

ئینسکلۆپیدیای کیمیا





الف. د. جاسم الحلوه

وەرگێرانی: شاخەوان محەمەد

www.iqra.ahlamontada.com

ئینسکلۆپیدیای گشتی کیمیا

د. حیسام خەلیل

بەشی یەکەم

و: شاخەوان محەمەد

سەرپەرشتیاری پرۆژە: ئەحمەد کەریم



ناوی کتێب: ئینسکلۆپیدیای گشتی کیمیا

ئامادەکردنی: د. حیسام خەلیل

وەرگێڕانی: شاخەوان محەمەد

دیزایین: لوقمان رەشیدی

ساڵی: ٢٠١٤

چاپخانە: هێڤی

تیراژ: ١٠٠٠ دانە

لە بەڕێوەبەرایەتیی گشتیی کتێبخانە گشتییەکان ژمارە سپاردنی (٢٨٠)ی ساڵی ٢٠١٤ی دراوەتێ

بەرایی

بەناوی خوای گەورەی میهرەبان

ئەم ئینسكلۆپیدیایە بریتییە لە هەوڵێكی دڵسۆزانە و نوێی بە پرۆگرمكردنی زانستی كیمیا، عەرەب و موسڵمانەكان لەم زانستەدا دەستێكی باڵایان هەبوو و خاوەنی نۆبەرەی هەموو سەركەوتنەكان بوون و ، ئەوەی ئەوانیش پێی گەیشتن هیچ كەسێك چ لەسەردمی خۆیان و لەدوای خۆشیاندا پەی پێ نەبردبوو، هەر ئەوان پێشڕەوی ئەم زانستە بوون و، هەر خۆشیان بەردی بناغەی بنەما و رێساكانیان بەر لە چەندین سەدە بۆ ئەم زانستە داناوە. بەردەوام تاقیكردنەوەیان ئەنجام دەدا و چەندین تیۆریان دارشت، كە لەدوای ئەوان زانا خۆرئاواییەكان بۆ بەردوامی كاروانەكە سوودیان لێ وەردەگرتن و ئەوانیش توانیان سەركەوتووانە پەرە بە زانستەكە بدەن.

زانستی كیمیا خاوەنی چەندین لقی هەمەچەشنە، هەرچەندە جاران بریتی بوو لە تەنها یەك زانست، كەچی بەم دواییانە چەندین لقی دیكەشی لێ بۆتەوە. بە سایەی پسپۆر و توێژەرەكان كرایە چەندین بەش و هەر بەشێكیش خاوەن مامۆستا و پسپۆری بلیمەتی خۆیانن، هەر یەكێك لەو لقانە خاوەنی تایبەتمەندی خۆیانن و، هەروەك چۆن لە زانستەكانی دیكەشدا هەمان حاڵەت دووبارە بۆتەوە: پزیشكی و ئەندازە و فیزیا و بیركاری ،،،،تاد لە زانستە هاوچەرخەكاندا.

ئێمەش لەم ئینسكلۆپیدیایە بە گوێرەی توانا هەوڵمان داوە كە هەموو زانستەكە لە یەك پەرتووكدا كۆبكەینەوە و ناومان ناوە ئینسكلۆپیدیای گشتی كیمیا، و مەبەستیشمان ئەوەیە كە خوێنەر و توێژەر و قوتابی و خەڵكی دیكەش بە ئاسانی بتوانن سوودی لێ ببینن و لە كاتی پێویستدا بۆی بگەڕێنەوە و وەك سەرچاوەیەك بەكاریبهێنن.

بەشی یەکەمی ئەم ئینسکلۆپیدیایە بریتییە لە قسەکردن لەسەر ماددە و دۆخەکان و تایبەتمەندییەکانی و سیفەتەکانی و جۆرەکانی، و یاسا بنەڕەتییەکانی کیمیا و پێکهاتەی ئەتۆمی ماددە و بەندە کیمیاییەکان و شێوەی گەردیلەکان و دۆخەکانی مادە و حیساباتی کیمیایی و هاوکێشە کیمیاییەکان و خانە کارۆموگناتیسییەکان و پێکهاتەی کارەبایی ئەتۆم و کارلێکە کیمیاییەکان .

داواکارین لە خودای گەورە پشتیوانمان بێ

دانەر

بەشی یەکەم

ماددە

مادە:

هەر شتێک لە گەردووندا جێگەیەک بگرێ و بارستاییەکی هەبێ پێی دەگوترێ ماددە، ئاسن و دار و ئاو و هەوا و رۆن و ... تاد.

پێکهاتەی ماددە:

ماددە پێکهاتووە لە بچووکترین بەش کە پێی دەگوترێ گەردیلە، بۆ زیاتر روون کردنەوە: هەر دڵۆپێک ئاو پێکهاتووە لە ۱۰۰۰،۰۰۰،۰۰۰،۰۰۰،۰۰۰،۰۰۰،۰۰۰ گەردیلەی ئاو، ئەگەر هەناسەیەکی قووڵ هەڵبکێشین ئەوا نزیکەی ٤۰،۰۰۰،۰۰۰،۰۰۰،۰۰۰،۰۰۰،۰۰۰ گەردیلە هەوا دەخەینە ناو دەممانەوە.

ئەگەر گەردیلەکانی ماددە تا ئەم ئەندازەیە بچووک بن، ئەوا هەموو هەوڵێکمان بۆ گرتن یاخود لەتکردنی یەک گەردیلە جارانی ئەستەم دەکرێ.

دۆخەکانی ماددە:

ماددە سێ دۆخی هەیە: رەقی و شلی و گازی، دەشکرێ یەک جۆری ماددە، بۆ نموونە ئاو لە دۆخی گازی بە شێوەی هەڵم لە هەوادا بوونی هەبێ، یاخود لە دۆخی شلی وەک لە رووبار و دەریاکاندا هەیە، یا لە دۆخی رەقی وەک سەهۆڵ. سەرەڕای ئەوەی کە لە هەموو دۆخەکاندا هەر هەمان ماددە کیمیاییەکەیە H_2O کەچی دەتوانرێ وەکو خۆی لە هەر سێ دۆخەکەدا بوونی هەبێ، چونکە لە هەر یەکێک لەو حاڵەتانە سیفەتی فیزیایی تایبەتی هەیە.

هێزی کێشکردن لە نێوان گەردیلەکان و سیفەتە فیزیاییەکانی ماددە:

دیمقراتسی فەیلەسوفی یۆنانی لە زۆر کۆنەوە جیاوازی حاڵەتەکانی ماددەی لێکداتەوە، کە ئەویش دەگەڕێتەوە بۆ جیاوازی شێوەی گەردیلەکان، بۆ نموونە گەردیلەی مادده رەقەکان بۆ نموونە شەش پاڵووە (وای بۆ دەچوو)، بۆیە ئەو شێوەیە جێگیرە، ئینجا گەردیلە مادده شلەکان دەبێ خڕبن، بۆیە بە ئاسانی شێوەی دەگۆڕێ.

بەڵام زانستی هاوچەرخ ئەوەی سەلماندووە کە حاڵەتە فیزیاییەکانی مادده بەندە بە مەودای نێوان گەردیلەکان و هێزی کێشکردنی نێوانیان، بۆ نموونە گەردیلەی گاز لە یەکەوە دوورن و هێزی کێشکردنی نێوانیان سستە، کەچی گەردیلە مادده رەقەکان زۆر لە یەکەوە نزیکن و هێزی کێشکردنی نێوانیشیان زۆر بەرزە، بەشێوەیەکی هەندێک لەو مادده رەقانە هەوڵی کێشکردنی ماددەی دیکەش دەدەن، بۆ نموونە موگناتیس و هێزی کێشکردنی کارەبا.

ئەو هۆکارانەی کاریگەریی دەخەنە سەر هێزی کێشکردنی نێوان گەردیلەکان:

١- دووری مەودای نێوان گەردیلەکان کاریگەری دەبێ بۆ سەر هێزی کێشکردنی نێوانیان: ئەگەر نێوانیان زۆر بوو ئەوا کێشکردنەکە کەم دەبێتەوە، چونکە نزیکی گەردیلەکان لە یەکەوە مەرجی سەرەکییە بۆ هێزی کێشکردنەکە و دەست نیشان کردنی حاڵەتی فیزیایی ماددەکە.

٢- وێکچوونی سیفەتە فیزیاییەکان لە حاڵەتی گازی و جیاوازی لە حاڵەتی شلیدا: گازە جۆراوجۆرەکان لە جووڵەدا وێکچوونێک هەیە لەنێوانیاندا، وەک کاریگەری پاڵەپەستۆ لەسەر هەموو جۆرە گازەکاندا هەیە (هەرچەندە پێکهاتەی کیمیاییان جیاوازە).

بەڵام لە دۆخی شلیدا هێزی کێشکردنی ماددەکان جیاوازیان هەیە، ئەم هێزە پشت دەبەستێ بە پێکهاتەی کیمیایی گەردیلەکانەوە، بەڵام کاتێک گەردیلەکان لە یەک دوور دەکەونەوە وەک لە دۆخی گازیدا هەیە، ئەوا هێزی کێشکردنی نێوان گەردیلەکان نزیک دەبێتەوە لە نەمان و فەوتان و، ئەوکاتە لە سیفەت و جوڵە فیزیاییەکانیاندا بە یەک دەچەن.

سیفاتی دۆخەکانی مادده:

دۆخی رەقی:

- گەردیلەکان بەشێوەی لەرزینێکی چەسپاو دەجوڵێنەوە.
- شێوەیەکی جێگری هەیە.

- بارستاییەکی جێگری هەیە.
- پاڵەپەستۆ کاری تێناکات.
- توانای جوڵانی نزمە.

دۆخی شلی:

- گەردیلەکان بە شێوەیەکی بەردەوام و نارێک دەجوڵێنەوە.
- شێوەی ئەو ئامانە وەردەگرێ کە تێی دەکرێ.
- بارستاییەکی جێگیری هەیە.
- بەسەختی پەستانی بەسەردا دەکرێ.
- توانی رۆیینی هەیە.
- توانای جولانی زۆرە.

دۆخی گازی:

- گەردیلەکان بە خۆنەویستی و بەردەوام و نارێک و بە خێرایی و بە هەموو لایەکدا دەجوڵێنەوە.
- شێوەی ئەو ئامانە وەردەگرێ کە تێی دەکرێ.
- قەبارەکەی ناجێگیرە و بەندە بەو دەفرەی کە تێی کراوە.
- بەئاسانی پەستانی بەسەردا دەکرێ.
- تایبەتمەندیی لە بڵاوبوونەوەدا.
- توانی جوڵەی زۆر بەرزە.

گۆڕانی دۆخە فیزییایەکان:

ئەگەر کلۆ بەفرێکمان لە بەفرخەرەوە هێنایە دەرەوەو ماوەی چەند دەقیقەیەک دامان نا، ئەوا دەتوێتەوە و بەم کردارەش دەگوترێ توانەوە.

ئایا ئەوە دەزانی کە توانەوەی بەفر و بوونی بە ئاو پێی دەگوترێ گۆڕانی دۆخی فیزیایی ماددە؟

جیاوازی لە دۆخە فیزییایەکانی ماددە بەسەر ئاویشدا دێ ، چونکە لە شلییەوە دەبێتە گاز و بە پێچەوانەشەوە.

لە کاتی گۆڕانی حاڵەتی فیزیایی ماددە هەر گیز پێکهاتەکەی ناگۆڕێ، چونکە هەڵم وئاو و بەفر سێ دۆخی یەک ماددەن، بەڵام گۆڕانەکە تەنها لە مەودای نێوان گەردیلەکان و هێزی کێشکردنییان روو دەدات.

لەکاتی گەرمکردنی بەفر گەردیلەکان زیاتر دەلەرزن و خێراییان زیاتر دەبێ، و گەردیلەکان لەسەر یەک دەخزن و بەمەش توانەوە روو دەدات.

لەکاتی گەرمکردنی ئاویش خێرایی گەردیلەکان زیاد دەکات و لە نێوان یەکدا بەریەک کەوتن دروست دەکەن، بەمەش ئەو گەردیلانەی کە کەوتوونەتە سەرووی ئاوەکەوە ئەوا هێزی جوولەیان زیاتر دەبێت و ئینجا دەگۆڕێ و دەبێتە هەڵم.

لێکدانەوەی هەندێک سیفەتی ماددە:

١- چڕبوونەوە:

گەردیلەکان هەڵم توانای جولەیەکی زۆریان هەیە، کاتێکیش کە هەڵمەکە بەر rووبەکی سارد دەکەوێ ئەوا ئەم هێزی جولەیە دادەبەزێ و گەردیلەکان لەیەکتری نزیک دەبنەوە، جارێکی دیکە هێزی کێشکردنی نێوان بەرزدەبێتەوە و دەبێتەوە ئاوە.

٢- بە هەڵم بوون:

لە نێوان گەردیلەکانی شلەکاندا بەهۆی جولەی براونییەوە پێکدادان دروست دەبێ، و لە ئەنجامدا هەندێک لە گەردیلەکان توانای جولەکەیان لە دەست دەدەن و هەندێکی دیکەشیان ئەو هێزە بە دەست دەهێنن، ئەگەر وا رێکەوت کە هەندێک لە گەردیلەکانی سەر رووی شلەکە وزەیەکی پێویستی وەدەست هێنا، ئەوا لە رووی شلەکە دادەبڕێ و دەبێتە هەڵم.

٣- پاڵەپەستۆ:

کاتێک گاز دووچاری پاڵەپەستۆ دەبێ، ئەوا گەردیلەکانی لەیەک نزیکدەبنەوە و هێزی کێشکردنی نێوانیان دەست بە زیادبوون دەکات و جولەیان سست دەبێتەوە، ئەگەر فشاری زیاتریشی خرایە سەر ئەوا لەوانەیە بچێتە دۆخی شلیەوە.

سیفەتەکانی ماددە:

١- بڵاوبوونەوە:

ئەگەر هاتوو کەسێک لە ژوورێکدا قەپاغی سەری شووشە عەترێکی کردەوە ئەوا زۆر بە خێرایی تۆ هەست بە بۆنەکەی دەکەی، چونکە بۆن لە ناو ژووردا بە خێرایی بڵاو دەبێتەوە، و بەهۆی هەستی بۆنکردنەوە ئەوا لە رووداوەکە ئاگادار دەبیتەوە.

بڵاوبوونەوە: بریتییە لە سیفەتی ماددە لە هەر سێ دۆخی رەقی و شلی و گازیدا.

بڵاوبوونەوە بریتییە لە تایبەتمەندییەکانی گاز و کاتێک روو دەدات کە گەردیلەکانی گازەکە تێکەڵاوی هەوا ببنەوە، و گازە سووکەکان لە قورسەکان خێراتر بڵاودەبنەوە.

نموونە:

لەدۆخی گازیدا: بڵاوبوونەوەی بۆنی عەتر واتە گواستنەوەی گەردیلەکانی بۆ هەموو لایەکی ژوورەکە.

لە دۆخی شلیدا: چەند دڵۆپە شلەیەکی رەنگاورەنگ لەگەڵ برێک ئاو تێکەڵبکرێ دەبینین ئاوەکە رەنگی ئەو چەند دڵۆپە رەنگاو رەنگە وەردەگرێ.

لەدۆخی رەقی: بڵاوبوونەوەی گەردیلەکان مس لەسەر لەوحێکی قورقوشم و بڵاوبوونەوە گەردیلەکانی قورقووشم لە سەرلەوحی مس لەکاتی بەرکەوتنی لەوحی قورقوشمەکە بە لەوحێکی مس.

تێبینی:

أ- خێرایی بڵاوبونەوە لەدۆخی شلیدا زیاتر دەبێ ئەگەر هاتوو دووچاری راچڵەکین و جولانەوە هات، ئەمە پشت دەبەستێ بە سروشتی شلەکە، واتە ئەو ناوەندەی کە تێیدا بڵاودەکرێتەوە.

ب- بلورین:

بریتییە لە جیابوونەوەی ماددە لە ئاوێتە تێربووەکەی خۆی.

کرداری بلورین:

تاقیکردنەوە:

برێکی کەم لە ئاوی کولاو دەهێنین و دەیخەینە ناو پەرداخێکی شووشە و هەندێک ماددەی کبریتاتی مسی وردە وردە دەخەینە سەر، بەردەوام دەبین تا دەگەینە ئەو ئاستەی کە بە هۆی تێربوونی ئاوەکە بە کبریتیکەکە چی دیکە توانای توانەوەی کبریتاتی مسی نامێنێ.

پاشان تێکەڵەکە تێرەکە پووخت دەکەینەوە بۆ ئەوەی خۆمان لە توانەوەی زاتر بپارێزین (واتە لە کبریتیکی مسە نەتواوەکە) پاشان تێکەڵەکە سارد دەکەینەوە و ئەوکاتە بلورەکان لە کبریتیکە شینەکە جیا دەبنەوە.

جیاوازی نێوان ماددە بە بلووربووەکان و ماددە نا بلووربووەکان:

ماددە بە بلووربووەکان	ماددە نا بلووربووەکان
١- خاوەنی شێوەی ئەندازەیی ڕێکوپێک و لا و گۆشەن.	١- هیچ سیستەمێکی بلووری نییە (واتە شێوەی جێگریی نییە)
٢- پلەی توانەوەی جێگرە	٢- پلەیەکی توانەوەیجێگر نییە
٣- وەک خوێی کبریتیکی مس و خوێی چێشت	٣- وەک شووشە مەتات

هەڵچوون:

بریتییە لە کرداری گۆڕانی ماددەی ڕەق بۆ هەڵم بە بێ ئەوەی بە دۆخی شلیدا تێبپەڕێت، وەک هەڵچوونی یۆد و کافور و نەفتالین و هەڵچوونی بەفر لەکاتی کردنەوەی دەرگای بەفرەخەرەوە.

کرداری هەڵچوون:

تاقیکردنەوە:

برێکی کەم لە یۆدی ڕەق دەخەینە ناو شووشەیەکەوە، پاشان لەسەرەخۆ و بە هێمنی پەرداخە شووشەکە گەرم دەکەین، تێبینی دەکەین کە یۆدەکە ناتوێتەوە ، بەڵکو ڕاستەوخۆ دەبێتە هەڵم.

هەندێک سیفەتی دیکە ماددە:

چڕیی، توانەوە، ڕەقبوون، بە هەڵم بوون، چڕبوونەوە، کوڵان، کارتێکردنی پاڵەپەستۆ.

تایبەتمەندییەکان ماددە:

ئەمیش بریتییە لە دوو جۆر:

- تایبەتمەندییە فیزیاییەکان.
- تایبەتمەندییە کیمیاییەکان.

١- خاسیەتە فیزیاییەکان:

بریتییە لەو سیفەتانەی کە دەتوانین بەبێ هیچ گۆڕانێک بیناسینەوە، وەک گۆڕان لە رەنگ و دۆخ و پلەی توانەوە و پلەی کوڵان و چڕی و ئاستی توانەوە و گەیاندنی گەرمی و کارەبا...

٢- خاسیەتە کیمیاییەکان:

بریتییە لە سیفەتەکان ماددە کە دەتوانین لە رێگەی گۆڕینی پێکهاتەکەیەوە بیناسینەوە، وەک:

أ- توانای سووتانی ماددەکە یاخود یارمەتی دانی لە سووتان.

ب- توانای یەکگرتنی لەگەڵ ماددەی دیکە.

ت- توانای لێککردنەوە و هەڵوەشەندنەوەی (شیکردنەوەی بۆ ماددەی ساکارتر).

گۆڕانە فیزیاییەکان:

بریتییە لەو گۆڕانانەی کە بەسەر مادەدا دێن بە بێ ئەوەی کاریگەرییان لەسەر پێکهاتە کیمیاییەکەی هەبێ، و بە بێ ئەوەی بگۆڕێ بۆ ماددەیەکی دیکە، وەک: سوربوونەوەی ئاسن بەهۆی گەرمیی، توانەوەی بەفر، بەهەڵم بوونی شلە، شکانی شووشە، توانەوەی شەکر لە ئاودا.

گۆڕانە کیمیاییەکان:

بریتییە لەو گۆڕانانەی کە بەسەر پێکهاتەی کیمایی ماددەدا دێت و ماددەیەکی نوێی لێ دروست دەبێ، و هەمیشەش لەگەڵ خۆیدا کارلێکی کیمیایی پەیدا دەکات کە تێیدا کرداری مژین یا دەردانی وزەی گەرمی پەیدا دەکات.

نموونە:

ژەنگی ئاسن، رەشبوونی شەکر، سووتانی سووتەمەنییەکان یا کاغەز یا دار، تێکچوونی شیر.

بەراوردکاری لە نێوان گۆڕانە فیزیایی و گۆڕانە کیمیاییەکان

گۆڕانە فیزیاییەکان	گۆڕانە کیمیاییەکان
گۆڕان لە شێوە یا قەبارە بە بێ ئەوەی کاریگەری هەبێ لەسەر پێکهاتە کیمیاییەکەی	گۆڕانەکە پێکهاتەی ماددەکەش دەگرێتەو
هیچ ماددەیەکی نوێ لێ دروست نابێ	ماددەیەک یاخود زیاتری لێ پەیدا دەبێ
هیچ کارلێکێک لە ماددەکەدا پەیدا نابێ	هەڵمژین یاخود دەردانی وزەی گەرمی
دەتوانرێ ماددەکە بگێڕدرێتەوە دۆخی پێشووی	ناتوانرێ ماددەکە بگێڕدرێتەوە دۆخی پێشووی

ماددە:

جۆرەکانی ماددە:

١- پووخت←ئاوێتەکان ، تووخمەکان←کانزاکان، نیمچە کانزاکان، ناکانزاکان

٢- ناپووخت

ماددەی پووخت:

بریتییە لەو ماددەی کە گەردیلەکانی هەمان سیفەتی فیزیایی و کیمیاییان هەبێ، وەک: ئاسان، ئاوی خاوێن، دووەم ئۆکسیدی کاربۆنی پووخت.

ماددەی پووخت (نقی) پێکهاتەی جێگر و سیفەتی سنورداری هەیە، چ سیفەتی سروشتی بێ وەک رەنگ و رەقی و چڕی و پلەی توانەوە و پلەی کوڵان، یا سیفەتی کیمایی بێ وەک: گۆڕانی ماددەکەو کالێک کردن، دەشتوانرێ بە هۆی ئەو سیفەتانەوە ماددەکە لە هی دیکە جیابکرێتەوە.

ماددەی ناپووخت:

ئەو ماددەیەیە کە گەردیلەکانی خاوەنی تایبەتمەندی و سیفاتی کیمیایی و فیزیایی جۆراوجۆرن، و لە ئاوێتە کردنی دوو ماددە یا زیاتر پەیدا دەبێ ، وەک هەوا، نەوت.

واتە ماددە نا پووختەکە پێکهاتووە لە تێکەڵکردنی چەند ماددەیەکی پووخت لەگەڵ یەک و بە شێوەیەکی ڕێکوپێک یا نارێکوپێک و پێی دەگوترێ تێکەڵە، هەموو ماددەیەکیش لە تێکەڵەدا سیفەتە تایبەتییەکانی خۆی دەپارێزێ.

تێکەڵە:

بریتییە لەو ماددەیەی کە لە تێکەڵکردنی دوو ماددە یاخود زیاتر، و گرنگیش نییە کێش و بڕێ هەر یەکێکیان چەند بێ، هەر ماددەیەکیش لە تێکەڵەکەدا پارێزگاری لە سیفەت و تایبەتمەندییەکانی خۆی دەکات.

زۆربەی ماددەکانی دەوروبەرمان بریتین لە تێکەڵە، وەک: هەوا، شیر، بەرد و شتی دیکەش. لەوانەشە پێکهاتەکانی هەندێک لەو تێکەڵانە بناسرێنەوە و هەندێک دیکەش ناسینەوەیان کارێکی سەختبێ، چونکە ئەو تێکەڵانەی کە بە ئاسانی پێکهاتەکانیان ناناسرێتەوە بریتین لەوانەی کە گەردیلەکانیشیان لەگەڵ یەکتر تێکەڵاوبوونە و پێیان دەگوترێ ئاوێتە.

بەڵام ئەو تێکەڵانەی لە ڕێگەی گۆڕانی ڕەنگ و قەبارەی گەردیلەکان و دابەشبوونی لە بەشێکەوە بۆ یەکێکی دیکەی تێکەڵەکە دەتوانرێ پێکهاتەکانیان بناسرێنەوە، پێیان دەگوترێ تێکەڵە نا ئاوێتەکان.

نموونە:

تێکەڵبوونی ئاسن و گۆگرد بە هەر ڕێژەو بارستاییەک بێ، تێکەڵەیەک دروست دەبێت کە بەمانە جیادەکرێتەوە:

١- لەگەڵ ترشی هایدرۆکلۆریک کارلێک دەکەن و گازی هایدرۆجین دەردەچێ، واتە ئاسنەکە پارێزگاری لە تایبەتمەنییەکانی خۆی کرد.

٢- مانەوەی گۆگردەکە بە ڕەنگە زەردەکەی خۆی.

ئاوێتە:

بریتییە لەو ماددەیە کە لە دوو توخم یا زیاتر بە گوێرەی کێشی نەگۆڕ دروست دەبێت و هەر توخمێکیش هەموو تایبەتمەندی و سیفەتەکانی خۆی لە دەست دەدات، وەک ئاو کە لە هایدرۆجین و ئۆکسجین دروست دەبێ، کلۆریدی سۆدیۆ لە کلۆرو سۆدیۆم، ترشی نیتریک لە هایدرۆجین و کاربۆن و ئۆکسجین دروست دەبێ.

نموونە:

	ئاسن	گۆگرد
بەر لە یەک گرتن یاخود ئاوێتە بوون	رەنگی خۆڵەمێشییە	رەنگی زەردە
	موگناتیس کێشی دەکات	موگناتیس ناتوانێ کێشی بکات
	لەکاتی کارلێکردنی لەگەڵ ترشی هایدرۆلیکی سووک گازی هایدرۆجین لێ دەردەچێ	لەگەڵ ترشیی سووککراو کارلێک ناکات
ماددەی پەیدابووەکە (کبریتیکی ئاسن)		
دوای کالێککردن	ماددەیەکی رەش-واتە لەرەنگدا هاوشێوەی ئاسن و کبریت نییە	
	بەرەو موگناتیس کێشناکرێ-واتە ئاسن سیفەتی کێشکردنی بۆ لای موگناتیس لە دەستدا.	
	لەگەڵ ترشی هایدرۆکلۆریکدا کارلێک دەکات و گازی کبریتیکی هایدرۆجین دەردەدات	

لەمەوە بۆمان دەردەکەوێ کە ئەو ماددەیەی کە لە کارلێکی ئاسن و گۆگرد پەیدا بوو بریتییە لە کبریتیکی ئاسن و خاوەنی تایبەتمەندی خۆیەتی و جیایە لە ئاسن و گۆگرد.

جیاوازی لە نێوان ئاوێتە و تێکەڵە

ئاوێتە	گیراوە
لە ئەنجامی یەکگرتنی دوو ماددە یا زیاتر و بە گوێرەی بارستاییەکی جێگر پەیدا دەبێ	بەتێکەڵکردنی دوو مادە یا زیاتر و بە هەر کێش و بارستاییەک بێ دروست دەکرێ
پێکهاتەکانی سیفەتە ئەسڵیەکانی خۆیان لە دەست دەدەن	پێکهاتەکانی هیچ سیفەتێکیان لە دەست ناچێ
لەگەڵ پێکهاتنیدا گۆڕانی لە پلەی گەرمی واتە دەردان و هەڵمژین گەرمی پەیدا دەبێ	لەگەڵ دروست بوونید هیچ گۆڕانکارییەک لە گەرمییەکەی پەیدا نابێ
بەرێگایەکی کیمیایی سەخت و ئاڵۆزنەبێ ناتوانرێ پێکهاتەکانی جیبکرێنەوە	بەرێگای فیزیاییەوە دەتوانرێ پێکهاتەکانیان لە یەکتر جیابکرێتەوە
گۆڕانی کیمیایی	گۆڕانی فیزیایی

گەردیلە و پێکهاتەکانی

گەردیلە:

تووخم لە یەکگرتنی چەند یەکەیەکی بچووک پێکهاتووە کە پێی دەگوترێ گەردیلە، هیچ کام لەو زانایانەی کە لێکۆڵینەوە و توێژینەوە لەبارەی گەردیلەوە دەکەن، تاکو ئێستا نەیانتوانیوە تێبینی تاکە یەک گەردیلەی سەربەست و ئازاد بکەن، بەلام کۆبوونەوەی ژمارەیەکی یەکجار گەورەی گەردیلەکان کارێکی سروشتییە، پارچە کردنی ماددە رەقەکان و ڕێژەکانی تووخمە شل و گازەکان بریتییە لە کۆبوونەوەی ژمارەیەکی یەکجار گەورەی گەردیلەکان، لەمەوە بۆمان دەردەکەوێ کە قەبارەی گەردیلە تا ئەوپەڕی لە بچووکیدایە و، کە بیر لێکردنەوە و خەیاڵکردنی کارێکی یەکجار سەخت و دژوارە، کەچی لەگەڵ ئەوەشدا زاناکان توانیویانە کە وێنەیەکی ساکاری دەربڕی شێوەی گەردیلە دروست بکەن، ئەویش بە پشت بەستن بەو زانیارییانە کە لە لایان گەلالە بووە.

بەشەکانی گەردیلەو پێکهاتەکانی:

گەردیلە لە دوو بەشی سەرەکی پێکهاتووە:

١- ناوک:

قەبارەکەی زۆر بچووک و موجەبە و کێشیشی قورس بە بەراورد لەگەڵ بەشەکانی دیکەی گەردیلە قورسە.

٢- رووی دەرەوەی:

بریتییە لە کۆمەڵێک ئاست کە تێیاندا ئەلیکترۆنەکان بە دەوری ناوکدا و بەخێراییەکی لەرادەبەدەر دەخولێنەوە، رووی دەرەوەی بە بەراورد لەگەڵ ناوک قەبارەکەی گەورە و سالبە و کێشی سووکە، واتە سیفەتەکانی پێچەوانەی سیفەتەکانی ناوکە.

ناوک لە دووی بەشی بچووک پێکهاتووە:

١- پرۆتۆن: کە مانای بنچینە یا بنەما دەبەخشێ، ئەمەش بریتییە لە یەکەم پێکهاتەی گەریلە و بەرپرسە لە تایبەتمەندییەکانی. پرۆتۆنەکان ئەو بەشە وردانەکە کە بارگەی موجەب هەڵدەگرن و کێشیان قورسە.

٢- نیوترۆن: ئەم بەشە وردە هاوسەنگەو هیچ بارگەیەکی هەڵنەگرتووە، ئەمیش لە بەشە وردەکانی گەردیلە قورسترە، چونکە کێشی نیوترۆن بە ئەندازەیەکی زۆر کەم لە کێشی پرۆتۆن قورسترە.

بەڵام ئاستەکانی رووی دەرەوە چەند بەشێکی وردی لە جۆری سێیەم تێیاندا دەخولێتەوە و پێیان دەگوترێ ئەلەکترۆن و بارگەی سالب هەڵدەگرێ و هاوسەنگە لە گەڵ بارگەی موجەبی پرۆتۆن، بەڵام کێشەکەی زۆر سووکە و بریتییە لە ١ لەسەر ١٨٣٦ی کێشی پرۆتۆن.

تووخم:

ماددە لە چەندین گەردیلەی چوون یەک پێکهاتووە، وەک ئاسن و مس و گۆگرد و کاربۆن و زێبەق و ئۆکسجین.

لەوانەیە تووخمەکە رەقبێ وەک ئاسن و مس، یان شل بێ وەک زێبەق و برۆم یاخود گازبێ وەک هایدرۆجین و نایترۆجین و ئۆکسجین. تووخمەکانیش کانزاکان و ناکانزاکان و هاوشێوەی کانزاکان دەگرنەوە.

کانزاییەکان	ناکانزاییەکان
بەرگەی راکێشان و لێدان دەگرێ	لەکاتی لێدان لێکهەڵدەوەشێتەوە
ئەگەر رووەکەی سمارتەکرا ئەوا بریسکانەوەیەکی کانزایی دەبەخشێ	لەکاتی سمارتەکردنی هیچ تروسکانەوە و درەوشانەوەیەک نابەخشێ
گەیەنەری گەرمی و کارەبایە	گەرمی و کارەبا ناگەیەنێ
تا ئەندازەیەک پلەی کولان و توانەوەو چڕیەکەی بەرزە	چڕی و پلەی کولان و توانەوەی نزمە
بخرێتە ناو ترشی سووکراوەو دووچاری گۆڕانی کیمایی دەبێ	هیچ گۆڕانێکی کیمیایی تێدا روونادات ئەگەر بخرێتە ناو ترشی سووککراوەوە
جگە لە زێبەق کە شلە هەموویان رەقن	زۆربەیان گازین-هایدرۆجین و ئۆکسجین و نایترۆجین-کەمێکیان نەبێ کە شل یا رەقن و بەرگەی راکێشان و لێدان ناگرێ
ئۆکسیدکردنەکانی توند و کاریگەری نەگۆڕی هەیە	ئۆکسیدکردنەکانی کاریگەری ترشیان هەیە و زۆربەشیان گازین
لە ئاوێتەکاندا ئایۆنەکانی بارگەی موجەب هەڵدەگرن	لە ئاوێتەکاندا ئایۆنەکانیان بارگەی سالب هەڵدەگرن

نیمچە کانزاییەکان:

ئەو توخمانەن کە هەندێک لە سیفەتە کانزاییەکان هەڵدەگرن و هەندێک لە سیفەتەکانی ناکانزاییشیان پێیە، وەک زەرنیخ و سلیکۆن.

هاوکێشە کیمیاییەکان:

ئەمە بریتییە لە رستەیەکی زارەکی یاخود هێما بۆ ناساندنی کارلێکە کیمیاییەکان و، لە دوو بەش پێکهاتووە: بەشی یەکەم ئەو ماددانە نیشان دەدات کە لە کارلێکە کیمیایەکەدا بەشدارە، و بەشی دووەمیش ئەو ماددانەمان نیشان دەدات کە لە ئەنجام کارلێکەکەدا پەیدابووە و هەردوو لایەکەش بە هۆی تیشکیکەوە کە بە ئاراستەی ماددەکان کێشراوە بەیەک دەگەن.

ماددە ئاوێتەکان ← ماددە بەرهەم هاتووەکە

لە هاوکێشە زارەکییەکانیشدا چەند ناوێکی تووخم و ئەو پێکهاتانە بەکاردێ کەلە کارلێکەکەدا بەشدارن و ئەوەشی کە لێیانەوە پەیدابووە، هەروەک لە کارلێکی ئاسن و گۆگرد روویدا و هاوکێشە زارەکییەکە بەم شێوەیە دەبێ:

ئاسن + گۆگرد $\xrightarrow{\text{گەرمی}}$ کبریتیکی ئاسن

کاتێکیش کە لە یەک ماددە زیاتر دەچێتە ناو کارلێکەکەوە، یاخود بەرهەم هاتووەکە لەیەک ماددە زیاتر دەبێ ئەوای هێمای (+) دەخرێتە نێوان ماددەکان و باری کارلێکەکەش دەخرێتە سەر تیشکەکە (گەرمیی، پاڵەپەستۆ،،،تاد).

هێما و شێوەی کیمیایی:

زاناکان بۆ هەر تووخمێک هێمایەکیان ساز کردووە، ئەمەش دەبێتە کارئاسانییەک بۆ خوێندنەوەی کارلێکە کیمیاییەکان و دەربڕینیان، هەندێکیان بە تاکە پیتێک یا دوو پیت کە یەکەمیان بە گەورەیی و ئەوی دیکەیان بە بچووکی دەنووسرێ دەردەبڕدرێن، ئەم پیتانەش لە ناوە ئاساییەکەی یا لە ناوی لاتینی تووخمەکە وەردەگیرێ:

ناوی توخم	هێمای کیمیایی	ناوی توخم	هێمای کیمیایی	ناوی توخم	هێمای کیمیایی
هایدرۆجین	H	ئەلەمینیۆم	Al	مس	Cu
هیلیۆم	He	سیلیکۆن	Si	تۆتیا	ZU
کاربۆن	V	فسفۆر	P	برۆم	Br
نایترۆجین	N	گۆگرد	S	قورقوشم	Pb
ئۆکسجین	P	کلۆر	Cl	یۆد	I
فلۆر	F	پۆتاسیۆم	K	زیو	Ag
سۆدیۆم	Na	کالیسیۆم	Ca	زیبەق	Hg
مەگنیسیۆم	Mg	ئاسن	Fe	زێڕ	Au
کوبالت	CO	کادیۆم	Cd	کرۆم	Cr

هەندێک تووخمیش لەسەر شێوەی گەردیلە جیابووەکانن وەک هیلۆم، و بۆ نموونە تووخمی ئۆکسجین لە بارێکی ئاساییدا بە شێوەی دوو گەردی گەردیلە خۆی دەنوێنێ، واتە هەر بەشێک پێکهاتووە لە دوو گەردیلە کە بەشێوەیەکی کیمایی بەیەکەوە نووساون.

هەروەک چۆن گەردیلەکان بە هێما دەربڕینیان بۆ دەکرێ، بە هەمان شێوە گەردەکانیش هەر بە هێما ئاماژەیان پێدەکرێ، بۆ نموونە دوو گەرد لە ئۆکسجین بە O_2 هێمای بۆ دەکرێ، ئەمەی خوارەوەش هێمای هەندێک لە تووخمەکانە لەسەر شێوەی گەرد:

هایدرۆجین H_2 کلۆر CL_2

ئۆکسجین O_2 برۆم Br_2

نایترۆجین N_2 فلۆر F_2

هێما ئاماژەیە بۆهەمان تووخمیش و بۆ یەک گەردیلە لە تووخمەکە، هێمای O ئاماژەیە بۆ یەک گەردیلەی ئۆکسجین، ٢O ئاماژەیە بۆ دوو گەردیلەی لە یەکجیا، O٢ ئاماژەیە بۆ دوو ئەک گەرد لە ئۆکسجین و ئەگەر بمانەوێ ئاماژە بە سێ گەرد بکەین ئەوا بەم شێوەیە دەینووسین O_23.

ئەو ئاوێتانەی کە لە یەکگرتنی دوو جۆر گەردیلە یا زیاتر پێکهاتوون وەک ئاو بە شێوەی H_2O دەنووسرێ کە ئاماژەیە بۆ دوو گەردی ئاو کە لە یەکگرتنی دوو گەردیلەی

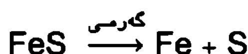
هایدرۆجین یەک گەردیلەی ئۆکسجین پێکهاتووە، هەروەها شێوەی داڕشتن بۆ هێمای دووەم ئۆکسیدی کاربۆن بە CO_2 دەنووسرێ ، بەو پێیە کە پێکهاتووە لە دوو گەردیلەی ئۆکسجین و یەک گەردیلەی کاربۆن و واتە هەر شێوە و داڕشتنێکی کیمایی بۆ ئاوێتەیەک دادەنرێ ئاماژە و دەربڕینە بۆ ئەو تووخمانەی کە لە کارلێکەکەدا بەشدارن و ژمارەی گەردیلەکان لە گەردەکاندا چەندن.

هاوکێشە کیمیاییە هێماییەکان:

بۆ دەربڕین لە هاوکێشەی کارلێکە کیمیاییەکان چەند هێما و ئاماژەیەک بەکاردێ کە دەربڕی ماددە کارلێک کراوکان و ئەو ماددانەیە کە لە ئەنجامی کردارەکەوە پەیدابوونە.

بۆ نموونە هاوکێشەی زارەکی: ئاسن + گۆگرد ← کبریتیدی ئاسن

بەڵام بە هێمای کیمیایی بەم شێوەیە دەنووسرێ:



$$FeS \xrightarrow{\text{گەرمی}} Fe + S$$

توخمە سەردەستەکان:

ئەو تووخمانە کە کەمەرەی دەرەوە (کۆتایی) گەردیلە تێر ئەلیکترۆنەکان پێک دەهێنن و خاوەنی سیفەتی پلەیەکی بەرزی جێگیری و کەمی چالاکییە لە بارە ئاساییەکاندا (هیلیۆم، نیۆن، ئەراکۆن).

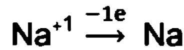
گەردیلە ناتێرەکان (ئەوانەی کە بەشی دەرەوەیان بڕێکی تەواویان لە ئەلیکترۆن تێدا نییە) لە رووی کیمیاییەو زۆر چالاک و ناجێگیرە، بۆیە هەمیشە ئارەزووی ون بوون وپەیدا کردن و بەشداری کردنی هەیە بە ژمارەیەک لە ئەلیکترۆنەکانی رووی دەرەوە لەگەڵ گەردی تووخمی دیکە بۆ ئەوەی بگاتە باری جێگریی و گەیشتن بە سیستەمێکی ئەلیکترۆنی هاوشێوەی بنیاتنانی خولگە ئەلیکترۆنی ئەو توخمانەی کە خولگەی دەرەوەیان تەنها دوو ئەلیکترۆنی تێدایە، لەو کاتەی کە تەنها یەک خولگەی هەیە و هەشت ئەلیکترۆن لەو کاتەیدا کە دوو یا سێ خولگەی هەیە.

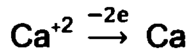
ئایۆن:

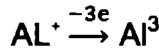
بریتییە لەو گەردەی کە یەک دانە یاخود زیاتری ئەلیکترۆن لەدەست دەدات یا زیاد دەکات، کاتێک گەردیلە ئەلیکترۆن لە دەست دەدات دەبێتە ئایۆن موجەب، چونکە ئەو کاە

گەردیلەکە بارگەی کارەبایی موجەبی یەکسان بە ژمارەی ئەلیکترۆنە ونبووەکان هەڵدەگری.

نموونە:

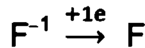


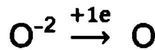


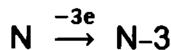


کاتێکیش گەردیلە ئەلیکترۆنی زیاد وەردەگری دەبێتە ئایۆنی سالب، چونکە ئەو کاتە گەردیلەکە بارگەی سالبی یەکسان بە ژمارەی ئەلیکترۆنە وەرگیراوەکان هەڵدەگری.

نموونە:







بەئایۆن بوون:

بریتییە لەکرداری لەدەست دان یاخود وەرگرتنی یەک ئەلیکترۆن یاخود زیاتر ، کە پاشان لە حاڵەتی لە دەست دانی ئەلیکترۆنێکدا دەبێتە ئایۆنێکی موجەب و لە کاتی وەدەست هێنان یاخود وەرگرتنی دەبێتە ئایۆنێکی سالب.

تێبینی:

کاتێک گەردیلە دەبێتە ئایۆن تایبەتمەندییەکانی دەگۆڕێ.

جیاوازی نێوان گەردیلە و ئایۆن:

ئایۆن	گەردیلە
بەرگی دەرەوە پڕ ئەلیکترۆنە	بەرگی دەرەوەی تێر ئەلیکترۆن نییە
زۆر جێگیرە	باری جێگریی کەمترە
چالاکی کەمە	چالاکی کیمیاییە بەهێزترە

١- گەردیلەی کانزاکان هەمیشە حەز بە لەدەستدانی ئەلیکترۆنەکان دەکەن و تابنە ئایۆنی موجەب.

٢- ناکانزاکان حەز بە وەرگرتنی ئەلیکترۆن دەکەن تاکو ببنە ئایۆنی سالب.

ناوی هەندێک لەو توخمانە (ناکانزاییەکان) لەکاتی گۆڕانی گەردیلەکانی بۆ ئایۆن دەگۆڕێ (بەشێوەیەکی کە پاشگری ید ی دەخرێتە سەر) وەک:

گەردیلە کلۆر ← ئایۆنی کلۆرید   گەردیلەی ئۆکسجین ← ئایۆنی ئۆکسید

گەردیلەی برۆم ← ئایۆنی برۆمید   گەردیلەی گۆگرد ← ئایۆنی کبریتید

گەردیلەی یۆد ← ئایۆنی یۆدید   گەردیلەی نایترۆجین ← ئایۆنی نیترید

گەردیلەی فلۆر ← ئایۆنی فلۆرید

بەشی دووەم

یاسا بنچینەییەکانی کیمیا

یاسا بنچینەییەکانی کیمیا

بەرایی:

لەکۆتاییەکانی سەدەی هەژدەهەم و سەرەتای سەدەی نۆزدەهەم یاسای بنچینەییەکانی کیمیا لەسەر دەستی کیمیاناسەکان دارێژرا، کە توانیان پێوانەی زۆر ورد بۆ قەبارە و بارستایی ئەو تەنانە بکەن کە لە کارلێکەکاندا بەشداریان پێدەکرا، بەهۆی ئەم یاسایانەشەوە توانرا جیاکردنەوەیەکی تەواو بکرێ لە نێوان تێکەڵە و ئاوێتە، و ئەو ماددانەی کە لە تێکەڵەدا بەکاردەهێنرێن هەمیشە پارێزگاری لە تایبەتمەندییە فیزیایی و کیمیاییەکانی خۆیان دەکەن، بەڵام لەکاتی ئاوێتەبوونی دوو مادە هەموو تایبەتمەندی و سیفەتەکانی خۆیان لە دەست دەدەن و ماددەی نوێ پێکدەهێنن کە لەگەڵ ماددە ئاوێتە بووەکاندا جیاوازییان هەیە.

لەوانەیە بڕی ئەو ماددانە لە تێکەڵەدا بە شێوەیەکی بەردەوام بگۆڕێن، بەڵام لێکۆڵینەوەکان ئەوەیان دەرخست کە ماددەکان لە ئاوێتەدا دەپچڕێن (بیرۆکەیەکی فەلسەفیانەی یۆنانی کۆن).

تاقیکردنەوەکان:

١- بویلی زانا چەندین تاقیکردنەوەی لەسەر گازەکان ئەنجامداو، بۆی دەرکەوت کە قەبارەی گازێکی گەمارۆدراو بە گوێرەی ئاستی فشاری سەری زیاد و کەم دەکات.

لەمەوە بۆی دەرکەوت کە گازەکان لە کۆمەڵە گەردیلەیەکی بچووک پێکهاتوو کە لە نێوانیاندا بۆشایی هەیە، ئەم بۆشاییانەش ئەگەر کەمبوونەوە ئەوا گەردیلەکان لەیەک نزیک دەبنەوە و ئەگەر فشاری زیاتری خرایە سەر.

٢- لافوازیێ زانا چەند تاقیکردنەوەیەکی ئەنجامداو تێبینی کرد کە کەمبوونەوە لە قەبارەی ماددەکان لە کاتی گەرمکردنیان یەکسانە بە قەبارەی ئەو گازەی کە لێوەی دەردەچێتە دەرەوە، قەبارەی ئاوێتەی زێبەقی سوور بە گەرم کردن کەمدەبێتەوە بە ئەندازەیەک کە یەکسانەی بە قەبارەی ئەو گازەی لێوەی هاتۆتە دەرێ. لەمەوە بۆی دەرکەوت کە: ماددە لە نەمان نایە و لە هیچەش پەیدا نابێ. ئەم یاسایەش ناونرا بە یاسای پاراستنی ماددە.

هەندێک یاسای بەندە کیمیاییەکان:

بەهۆی ئەنجامدانی چەند تاقیرکردنەوەیەک کە لەسەر بنچینە پێوانەکان زاناکان ئەنجامیاندا، گەیشتنە ئەوەی کە بەندەک هەیە لە نێوان قەبارەی ئەو ماددانەی لە کارلێکە کیمیاییەکانەوە بەرهەم هاتوون و ئەو ماددانەی کە خراونتە ناویەوە ، بۆ نموونە ئاو لە دوو گەردیلەی هایردرۆجین و یەک گەردیلەی ئۆکسجین پێکهاتووە ، واتە بەهەر شێوەیەکی ئامادە بکرێ ڕێژەکە هەر یەکە ، ئەم بووە بنچینەی دارشتنی یاسایەک کە ناونرا بە یاسای یەکێتی کیمیایی و گرنگترن دەقەکانیشی بریتین لە:

یەکەم- یاسای ڕێژەی کێشیی:

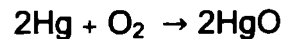
أ- یاسای لافوازییە یا بنەمای پاراستنی بارستایی:

تاقیکردنەوەکانی لافوازییە و کیمیاناسەکانی دوای خۆشی بە شێوەیەکی زۆر ورد ئەوەیان روونکردەوە کە ماددە ئاوێتەکان بارستاییان نەگۆڕە و ، بۆیە ناویان لەم یاسایە نا یاسای پاراستنی ماددە و یاسەکەش بریتیە لە:

لە هەموو کردارەکاندا نە هیچ شتێک دروست دەبێت و نەهیچ شتێکیش لە ناو دەچێت ، بارستایی تەنێکی لێکدراو یا کۆی بارستایی تەنە بەشداربووەکانی ناو کارلێکەکە ، یاخو لە هەر کارلێکێک کیمیایی دیکە بارستایی نە پەیدا دەبێ نە لە ناویش دەچێ .

واتە: بارستایی ماددە ئاوێتەکان = بارستایی ماددە بەرهەم هاتووەکان

لافوازییه بەهۆی ئۆكساندنی زێبەقەوه گەیشتە ئەم یاسایه ، كە سەرنجی دا بارستایی ئۆكسیدی زێبەق پێكهاتوو یەكسانە بە كۆی زێبەق و ئۆكسجینە ون بووەكه ز



$$2Hg + O_2 \rightarrow 2HgO$$

$$2(200.61 + 2(16) \rightarrow 2\ (200.61 + 16)$$

$$401.22 + 32 \rightarrow 433.22$$

نموونە:

لەكاتی ئۆكساندنی ڕێژەیەكی كێشراوی قورقوشم لە ناوی ئامانێكی داخراو دەركەوت كە كێشی ئامانەكە لە كاتی ئۆكساندنی ئەو قورقوشمەی كە لەئەندامی كرلێك كردنی ئۆكسجین و قورقوشمەكە وەك خۆی ماوەتەوه .

تاكو ئێستاش ئەم یاسایە لە هەموو كارلێكە كیمیاییە نا ئەتۆمیەكاندا هەر ڕاستە ، ناشتوانرێ یاسای لافوازییە لەسەر كارلێكە توندەكاندا ئەنجام بدرێ (لە ٢٠٠٠ پلەی گەرمی زیاتر) چونكە پەیوەندی ئەنیشتایان بەرووین ئاشكرای كردووە كە بارستاییەكە چۆن كەم دەكات .

ب- یاسای ڕێژەی نەگۆڕ یاخود یاسای برۆست:

هەر تووخمێكی كیمیایی بە هەر شێوەیەكیش ئامادە بكرێ كە جیاواز بێ لە ئامادەكردنی هەمان توخمە یەكگرتووەكە ڕێژەی كێشیی جێگرە .

چونكە كاتێك ٤٦ گم لە سۆدیۆم لە گەڵ ١٦ گم لە ئۆكسجین یەك دەگرن ئەوا ٦٢گم لە ئۆكسیدی سۆدیۆم پێك دەهێنن ، بەڵام ئەگەر هاتوو ماددەی دیكە خرایە سەر كارلێكەكە ئەوا ڕێژەی سۆدیۆمەكە یاخو ئۆكسجینەكە وەك خۆی دەمێنێتەوە، چونكە كرلێكەكە تەنها لە ڕێژەی ٤٦/١٦ ئەنجام دەدرێ و لەمەشەوە یاسای برۆست داڕێژرا: ڕێژەی هەر تووخمێك كە دەخرێتە ناو هەر كارلێكێكەوە نەگۆڕە.

كاتێك ئاو لە یەكگرتنی هایدرۆجین و ئۆكسجین پێكدێ- بەڕێژەی ١ بۆ ٨ و هایدرۆجین لەگەڵ ٤.٦٧گم لە ئازوت لە ئامۆنیا و لەگەڵ ٣٥.٥گم لە كلۆر لە ئاوێتەی كلۆریدی هایدرۆجین یەك دەگرێ و دەخرێتە سەر ڕێژەیەك لە هەر تووخمێك بێ لەگەڵ ١گم لە هایدرۆجینی (بالمكافئ الغرامی) ، كەچی هەندێك ماددە هەن لە گەڵ هایدرۆجین یەكناگرن ،

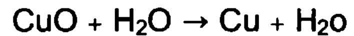
بۆیە دەکرێ حیسابی بالمكافئ الغرامي لەو ڕێژەیە بکرێ کە لەگەڵ ٨گم لە ئۆکسجین یەکدەگرێ.

بالمكافئ الغرامي یاخود کیمایی بریتییە لە بڕێک لەو تووخمانەی کە بەگرام پێوانەکراون و دەتوانن لە گەڵ یەک گرام هایدرۆجین یا ٨ گرام ئۆکسجین یەکبگرن.

نموونە:

لەکاتی ئامادەکردنی ٣ نموونە لە ئۆکسیدی مس و بە شێوازی جیاواز و تێکەڵکردنی بە هایدرۆجین.

دەرکەوت کە:



$$CuO + H_2O \rightarrow Cu + H_2o$$

٥،٢٤گم لە ئۆکسیدی مس ٤.١٨ مسی دا بە دەستەوە (نموونەی١)

٧،٩گم لە ئۆکسیدی مس ٦.٣گم مسی دا بەدەستەوە (نموونەی٢)

٦.٣٢ گم لەئۆکسیدی مس ٥.٠٤گم مسی دا بەدەستەوە (نموونە٣)

لە نموونەی یەکەم کێشی ئۆکسجین ٥.٢٤ ٤.١٨=١.٠٦گم

$$\therefore \frac{\text{کێشی مس}}{\text{کێشی ئۆکسجین}} = \frac{4.18}{1.06} = \frac{3.9}{1}$$

لە نموونەی دووەم کێشی ئۆکسجین ٧.٩ ٦.٣ = ١.٦گم

$$\therefore \frac{6.3}{1.6} = \frac{3.9}{1}$$

لە نموونەی سێیەم کێشی ئۆکسجین ٦.٣٢ ٥.٠٤ = ١.٢٨گم

$$\therefore \frac{5.04}{1.28} = \frac{3.9}{1}$$

واتە ڕێژەی کارلێکی تووخمەکە لە کاتی دروست بوونی ئاوێتەیەکی کیمیایی هەمان ڕێژەیە و هەر چەندێکیش ڕێگا و شێوازەکە دەگۆڕێ بەڵام ڕێژەکەی وەک خۆی دەمێنێتەوە.

ج/ یاسای دالتۆن یا یاسای ڕێژەی چەند جارەیی:

کاتێک دوو تووخم یەک دەگرن و لە ئاوێتەیەک زیاتر پێکدەهێنن ئەوا ڕێژەی نێوان بارستاییەکان لە یەکێک لە تووخمەکان جیاوازی هەیە لەگەڵ ئەویدیکە کە دەتوانی لەگڵ بارستاییەکی جێگیری تووخمێکی دیکەدا یەک بگرێ و ڕێژەی ژمارە تەواوەکەی ساکارە.

نموونە:

له کاتی دەرهێنانی ١١.٢گم له یەکەم ئۆکسیدی کاربون CO ٤.٨گم کاربۆنی له دوای بەجێدەمێنێ . لەکاتی دەرهێنانی ١٧.٦گم له دووەم ئۆکسیدی کاربۆن CO2 ٤.٨گم کاربۆن بەجێدەمێنێ ، له حاڵەتی یەکەمدا ١١.٢ – ٤.٨ = ٦.٤ گم له بارستایی ئۆکسجین و له حاڵەتی دووەمدا ١٧.٦ – ٤.٨ = ١٢.٨گم.

$\frac{\text{ڕێژەی بارستایی ئۆکسجین}}{\text{ڕێژەی بارستای کاربۆن}} = \frac{6.4}{4.8} = \frac{4}{3}$ بۆ حاڵەتی یەکەم ←

$\frac{12.8}{4.8} = \frac{8}{3}$ له حاڵەتی دووەم

واته ڕێژەی دووەم $\frac{8}{3}$ دوو هێندەی ڕێژەی یەکەمه $\frac{4}{3}$

ئەمەش ئەوە دەگەیەنێ که هەر ڕێژەیەکی دوو بارستایی ئۆکسجین لەگەڵ بارستاییەکی جێگیری کاربۆن یەک بگرن بریتی دەبن له ڕێژەی ژمارەی ساکار که بریتییه له $\frac{8}{3}$ یا $\frac{2}{1}$

د/ بۆ نموونه ئەگەر دوو توخم – A , B یەکیان گرت له گەڵ توخمی سێیەم C ئەوا ڕێژەی کێشی A , B یەکگرتووەکه لەگەڵ کێشێکی دیاریکراوی C هەمان ڕێژەی کێشییه له کاتی یەککرتنی تووخمەکانی A , B یاخود دووبارەییەکەیدا.

نموونه:

هایدرۆجین و ئۆکسجین و کاربۆن سێ کارلێک پێک دەهێنن:

١- ١٢گم کاربۆن لەگەڵ ٤گم له هایدرۆجین یەک دەگرێ بۆ ئەوەی میسان CH_4 دروستبکات.

٢- ١٢گم له کاربۆن لەگەڵ ٣٢گم ئۆکسجین یەکدەگرن بۆ ئەوەی دووەم ئۆکسیدی کاربۆن CH_2 پێکبهێنن .

٣- ٢گم له هایدرۆجین لەگەڵ ١٦گم له ئۆکسجین یەکدەگرن بۆ ئەوەی ئاو $O_٢H$ پێکبهێنن.

لەکاتی جێگیرکردنی کێشی ئەو کاربۆنەی که لەگەڵ کێشه جۆراوجۆرەکانی هایدرۆجین و ئۆکسجین یەکدەگرێ ، ڕێژەی کێشیی نێوان هایدرۆجین و ئۆکسجین بەم شێوەیە:

$\frac{1}{8} = \frac{4}{32} =$

ئەم ڕێژەیە یەکسانە بە ڕێژەی هایدرۆجین و ئۆکسجین ئەگەر هاتوو ڕاستەوخۆ یەکیان گرت بۆ پێکهێنانی ئاو = $\frac{2}{16} = \frac{1}{83}$

دووەم: یاساکانی ڕێژەی قەبارەیی گازەکان:

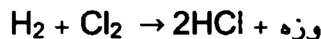
١- یاسای گی لۆساک بۆ قەبارەی گازە کارلێککراوەکان:

کاتێک گازەکان لەگەڵ لەیەکتریدا ئاوێتە دەبن لەوانەی کارلێکی کیمیایی دروست بکەن ، ئەوکاتە قەبارەی تێکرایی تێکەڵە گازییەکە - ئینجا پاڵپەستوی بەرهەمهەم هاتوو- دەگۆڕێ، بۆ نموونە لە کاتی تێپەراندنی تەزوویەکی کارەبا بە ناو تێکەیەڵەیەکی گازی هایدرۆجین و ئۆکسجین هەڵم پەیدا دەبێ:



$(H_2 + O_2 \rightarrow H_2O +$ وزە$)$

لەکاتێکدا کە تێکەڵەیەکی گازی هایدرۆجین و کلۆر بەر تیشکێکی سەرووی وەنەوشەیی دەکەوێ ئەوا کارلێکی کیمیایی ساز دەبێ لە نێوان دوو گازەکە و لەئەنجامدا گازی کلۆریدی هایدرۆجین پەیدا دەبێ:



$H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl +$ وزە

تێبینی ئەوەش کراوە کە لەم جۆرە کارلێکانەی نێوان گازەکان و لە کاتی پلەی گەرمی و فاشاری جێگیردا قەبارەی گازە کارلێککراوەکان دەبێتە دووهێندەیەکی ساکار بەرانبەر ڕێژەی هەر یەکەیان، بۆ نموونە یەک لیتر ئۆکسجین لە گەڵ دوو لیتر هایدرۆجین یەک دەگرن (١:٢) بۆ ئەوەی هەڵمی ئاو دروست بکەن، لە کارلێکی نێوان هایدرۆجین و کلۆریش یەک لیتر لە هەر یەکێکیان یەکدەگرن بۆ دروست کردنی ٢ لیتر لە کلۆریدی هایدرۆجین، لەبەر ئەوە تووخمە گازییەکان بە گوێرەی ڕێژەی کێشیی یەکناگرن بەڵکو ڕێژەی قەبارەیی دیاریکراویش لەمەرجە یاساییەکانە.

گی لۆساک ئەم دیاردەیەی بە یاسایەک کە بە ناوی خۆیەوە ناونراوە ڕوونکردۆتەوە:

ئەو گازانەی کە لە کارلێکێکی کیمیاییدا بەشداری دەکەن یاخو ئەوانەی کە لێیەوە بەرهەمدێن لەگەڵ یەکدا هاوڕێژەییەکی ژمارەیی سادە پێک دەهێنن، ئەگەر بێت و لەهەمان باری فشار و پلە گەرمییەکەدا پێوانە بکرێن.

بەلام ئەگەر قەبارەی گازەکە جێگیر بوو (جگ= V) ئەوا پاڵەپەستۆی گازەکە لە پلەیەکی گەرمی دیاریکراوە، یاخود ئەگەر هاتوو پاڵەپەستۆی گازە جێگیر بوو (جگ=P) ئەوا قەبارەی گاز لە پلەی گەرمییەکی دیاریکراودا ئەم پەیوەندیانە بەدەست دەهێنێ:

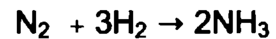
لە باری جێگیریی قەبارەدا $-P_t = P_o (1+ {}_t)$

لەباری جێگریی پاڵەپەستۆدا $V_t , P_o \ (\propto 1 + t)$

(P_t , V_t) بریتین لە قەبارە و پاڵەپەستۆی گاز (t)، (V_t , P_o) قەبارە و پاڵەپەستۆ گاز لە مەرجەیی یاساییەکاندا.

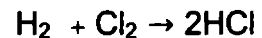
نموونە:

کارلێککدنی یەک قەبارە لە نایترۆجین لە گەڵ سێ قەبارەی هایدرۆجین دوو قەبارەی ئەمۆنیای لێ بەرهەم دێ:


$$N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$$

٢ قەبارە　　قەبارە٣　　قەبارە١

کارلێکی هەریەکە لە قەبارەی هایدرۆجین و کلۆر و پێکهێنانی دوو قەبارە لە کلۆردی هایدرۆجین:


$$H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$$

٢ قەبارە　　قەبارە١　　قەبارە١

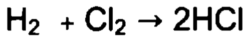
لێکدانەوەی یاسای گی لۆسکا لەژێر رۆشنایی تیۆری ئەتۆمیی دالتۆن:

دالتۆن گریمانی کرد کە: قەبارەی گازەکان وەک یەکن ئەگەر لە هەمان باردا پێوانەبکرێن (پلەی گەرمی و پاڵەپەستۆ) چونکە هەمان ژمارەی ئەتۆمی ساکاریان هەیە لە حالەتی تووخمەکان و گەردیلە ئاوێتەکان و لە حاڵەتی ئاوێتەکان.

بەگوێرەی ئەم لێکدانەوەیەی گی لۆساک دەگەینە ئەنجامێکی هاودژی تیۆری ئەتۆمی دالتۆن، کە بریتیە لە پارچەکردنی گەردیلە (گەردیلە پارچە ناکرێ).

بۆ نموونە:

بۆ بەدەست خستنی یەک گەردی کلۆریدی هایدرۆجین پێویستیمان بە نیو گەردیلەی هایدرۆجین و نیو گەردیلەی کلۆر هەیە.



$$H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$$

۲ قەبارە   ۱قەبارە   ۱قەبارە   **بەگوێرەی**

یاسای گی لۆساک

۲ گەردیلەی ئاوێتەبوو	۱ گەردیلە	یەک گەردیلە	بەگوێرەی گریمانەی دالتۆن
۱ گەردیلەی ئاوێتەبوو	$\frac{1}{2}$ گەردیلە	$\frac{1}{2}$ گەردیلە	

واتە بیردۆزەی دالتۆن دەستەوەستان بوو لە ئاستی تەفسیرکردنی یاسای گی لۆساک (قەبارەی گازە کارلێکەکان).

ب/ یاسای چارل:

لەکاتی بەرزکردنەوەی پلەی گەرمی هەر مادەیەکی چ رەق بێ یاخود شل یا گاز بێ ، تێبینی دەکەین کە قەبارەکەی زیاد دەکات، بەتایبەتیش لە گازەکاندا، چونکە توانایەکی بەرزی هەیە لە کشان یاخود چونەیەک، دەشتوانرێ کە لەکاتی ئەوە گاز دەخرێتە ناو بوتڵێکەوە و سەرەکەشی دابخرێ ئەوا دەتوانرێ پلەی کشانەکەی بپێورێ. لەکاتی بەرزکردنەوەی پلەی گەرمییەکەی ئەوا تێبینی دەکەین کە ئەو شتەی کە بۆ پاڵەپەستۆ خستنە سەر گازەکە لەسەر بوتڵەکە دادنراوە بەهۆی زیادبوونی قەبارەی گازەکە بەرز دەبێتەوە.

ج/ یاسای دالتۆن:

تێکرای پاڵپەستۆی سەر تێکەڵەیەکی گاز یەکسانە بە کۆی پاڵەپەستۆی هەموو ئەو بەشانەی کە تێکەلەکەیان لێ دروست بووە، وەک ئەوەی کە هەموویان بریتی بن لە یەک جۆر گاز، ئەمەش ئەوە دەگەیەنێ کە ئەگەر لە یەک گاز زیاتر خرایە ناو کەمۆلەیەکەوە، ئەوا تێکەڵە گازییەکە وەها بڵاودەبێتەوە لە ناو کەمۆلەکەدا وەک ئەوەی یەک گازبێ.

د/ یاسای ئەڤۆکادرۆ:

تاقیکردنەوەکانی گی لۆساک سەرنجی کیمیاناسەکانی بۆ لای خۆی راکێشا، چونکە سادەیی و ساکاریی بەندەکانی نێوان قەبارەی گازە کارلێککراوکان روونی کردەوە کە

ڕواڵەتی تایبەتمەندییەکی بنچینەیی سیفەتەکانی گاز نییە، لە دوای ئەوەش برزیلیۆس کە یەکێک بوو لە گەورە کیمیاناسەکان پێی وابوو کە قەبارە یەکسانەکانی گاز بریتییە لە هەمان ژمارەی گەردیلەکان ، بەمەش ئیدی دەتوانرێ دەستنیشانی کێشی ئەتۆمی گەردیلە بکرێ بە بەراورد لەگەڵ کێشی گازێک لەگەڵ کێشی قەبارەیەکی هاوشێوەی لە هایدرۆجین.

بەلام ئەم بیردۆزەیە دووچاری نشوستی هات، چونکە ئەگەر ژمارەی گەردیلەکان یەکسانبن بە قەبارە یەکسانەکان ئەوا یەک قەبارەی گازی کلۆ و یەک قەبارەی گازی هایدرۆجین ناتوانن لە یەک قەبارە زیاتر لەگازی کلۆریدی هایدرۆجین بدەن بەدەستەوە، چونکە ئاوێتەی کلۆریدی هایدرۆجین پێکهاتووە لە یەک گەردیلەی کلۆر و یەک گەردیلە هایدرۆجین، بەلام لە تاقیکردنەوەکەی گی لۆساک دوو قەبارەی لە کلۆریدی هایدرۆجین لەخۆ گرتبوو.

زانای ئیتاڵی ئەڤۆکادرۆ یەکەم کەس بوو کە تەفسیری بۆ ئەم هاودژییە دۆزیەوە ، ئەمەش لە کاتێکدا بوو کە چەمکی گەردی خستە ناو ئەم ڕاستییە خوارەوە:

(گەردەکان بریتین لە تووخمە گازییەکانن کە لەوانەیە لەیەک گەردیلە زیاتر پێکهاتبن، یا بەشێوەیەکی گشتی ، گەردی تووخمێکی گاز لەوانەیە لە دوو گەردیلە پێکهاتبێ واتە گەردێکی دوانەیی ئەتۆمی).

پاشان ئەگۆکادرۆ توانی هاوسەنگییەک لە نێوان بیردۆزەی دالتۆن و یاسای گی لۆساک بۆ قەبارە گازەیە یەکگرتووەکان ساز بکات، چونکە گریمانەکەی بریتی بوو لە: چەند قەبارەیەکی یەکسانی گازە جیاوازەکان کە لە هەمان بارودۆخدا پێوانەیان بۆ کرابێ (لە پلەی گەرمی و پاڵەپەستۆ) ژمارەی گەردەکانیان یەکسان دەبێ.

بۆ نموونە بۆ وەدەست هێنانی یەک گەردی کلۆریدی هایدرۆجین پێویستیمان بە کارلێککردنی نیو گەرد لە کلۆر و نیو گەردی هایدرۆجینە، کە نیو گەرد بەلایەنی کەمەوە دەکاتە یەک گەردیلە و ئەمەش لەگەڵ تیۆری دالتۆن ناکۆک نییە.



$$H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$$

٢ قەبارە ١قەبارە ١قەبارە **بەگوێرەی یاسای گی لۆساک**

٢ گەردیلەی ئاوێتەبوو } ١ گەردیلە — یەک گەردیلە — بەگوێرەی گریمانەی دالتۆن
١ گەردیلەی ئاوێتەبوو } $\frac{1}{2}$ گەردیلە — $\frac{1}{2}$ گەردیلە

تیۆری ئەڤۆکادرۆ ڕێگای خۆش کرد بۆ دەستنیشان کردنی کێشی ئەتۆمی تووخمەکان.
لێکۆڵینەوە لە ماددە ڕەقەکان زۆرترین گرنگی هەبوو لە قەبلاندنی ژمارەکانی ئەڤۆکادرۆ، کە بە پێوانەی چڕی (واتە بارستایی لە یەکەی قەبارە) بۆ تەنێکی ڕەق، دەتوانرێ کە هەژماری قەبارەی ئەو گەردیلە گرامییە بکرێ بۆ هەر تووخمێک کە داگیریی کردووە.
بە بەکارهێنانی تیشکی ئێکس دەتوانی پێوانی بۆشاییەکانی نێوان گەردیلەکان بکەین، بەمەش دەتوانی ئەو گەردیلانە بژمێرین کە لە قەبارەکەدا هەیە لە پڕکردنەوەی ١گم گەردیلە، ئەویش لە دوای دەرکردنی ئەو مەودایانەی کە پڕ نەکراونەتەوە و بە تیشکی ئێکس خەملێندراون.
لە ساڵی ١٨٥٨ز کانیزارو دووپاتی لەسەر ئەوە کردەوە کە دەتوانرێ بنەمای ئەڤۆکادرۆ لە حیسابی کێشی ئەتۆمی هەر گازێک بەکاربهێنرێ، کە هەمان قەبارەی گازەکان لەخۆدەگرێ لەکاتی پاڵەپەستۆ خستنە سەری لە پلەیەکی گەرمی جێگیر بۆ هەمان ژمارەی گەردەکان، چونکە کێشی قەبارە یەکسانەکان ڕاستەوخۆ کێشی ڕێژەیی جۆریی گەردەکان دەدات بە دەستەوە کە ئەو گازانەیان لێ پێکهاتووە.

هـ - یاسای گراهام لە بڵاوبوونەوەدا:

شێوەی گاز هەمیشە بە گوێرەی ئەو شوێنەیەک کە تێیدا بڵاوبۆتەوە، چونکە گەردەکانی گاز توانای جوولەیان هەیە، واتە توانای بڵاوبوونەوەیان هەیە.
لەبەر ئەوەی کە کێشی گاز بەندە بە چڕی کێشی گەردەکانی، کەواتە گازی سوک لە هی قورس خێراتر بڵاودەبێتەوە.
ئەوەبوو گراهام تەفسیرێکی بۆ ئەم دیاردەیە بەیاسایەک دانا کەناونرا یاسای گراهام: تێکرای بڵاوبوونەوەی گازی گونجاوە لەگەڵ پێچەوانەی ڕەگی سێجای چڕی یان کێشی ئەتۆمی:

$$\text{تێکرای بڵاوبوونەوە} = \frac{\text{جێگیر}}{\text{کێشی ئەتۆمی گاز}}$$

بەگویرەی گریمانی چوارەمی تیۆری جوولە، ئاستی مامناوەندی جولە وزە گەردە گازەکان (ئەمەش لە هەر پلەیەکی گەرمیدا جێگیر) گونجاوە لەگەڵ دەرکردنی ئەو برە گەرمییەی کە دەردراوە، واتە خێرایی بڵاوبوونەوەی گازی سوود گەورەترە لە خێرایی بڵاوبوونەوەی گازی قورس.

لەم تایبەتمەندییەشدا سوود وەرگیراوە بۆ جیاکردنەوەی هاوشێوەی تووخمی یۆرانیۆم U^{235} و U^{238} لە یەکتری، ئەمەش بە گۆڕینی یۆرانیۆمی سروشتی بۆ گازی فلۆریدی یۆرانیۆم UF_6 پاشان تێکەڵەیەکی گازی بە ناو تەنە رەقە کون کونەکەدا تێدەپەڕێنرێ و ئینجا گازی $U^{235}F_2$ لێدێتە دەرەوە چونکە سوکترە هاوشێوەکەی دیکەی.

بەدووبارەکردنەوەی چەندین جاری ئەم کردارە دەتوانین هاوشێوەیەکی پووخت و بێگەرد بە دەستەوە بهێنین.

و- تیۆری جوڵەیی:

هەندێک جاریش بەم تیۆرە دەگوترێ تیۆری گەردە جولاوەکان، لەبنەرەتیشدا مەبەست لێی ئەوەیە کە گەردەکانی ماددە بەردەوام لە جوولەدان و گەرمیش بریتییە لەدەرخستن و راگەیاندنێکی بەرچاوی ئەو جولەیە.

تیۆری جوولە وەک هەر تیۆرێکی دیکە پێشنیارکراوە بۆ تەفسیرکردنی هەندێک لە راستییە تێبینیکراوەکانی سروشتی گاز، بۆ ئەوش شێوەی پێشنیارکراوەکە زیاتر زانستیانەبێ پێویستە هەندێک گریمانەی ساکار بۆ روونکردنەوە سازبکرێ.

تیۆری جولە بەندە بەم گریمانانەی خوارەوە و هەمووشیان لەسەر گازی نموونەیی جێبەجێ دەبن:

١- گاز پێکهاتووە لە کۆمەڵە گەردێک کە لەیەکترییەوە دوورن، بە شێوەیەک کە لەبەر دووری ماوەی نێوانیان دەتوانرێ قەباری خودی گەردەکەش پشتگوێبخرێ.

٢- گەردی گازە نموونەیەکی بەتەواوی سەربەخۆن و هیچ هێزێکی کێشکردن لە نێوانیاندا نییە.

٣- گەردی گازەکان بە شێوەیەکی نارێک و بەهەموو لایەکدا دەجوڵێنەوە، لەکاتی ئەو جولانەدا گەردیلەکان بەریەک دەکەون و بە دیواری ئەو کەمۆلەیەش دەکەون کە تێیدان، لەکاتی هەموو بەریەکەوتنەکانیشدا هیچ وزەیەک لەدەستناچێ، بەڵکو لەنێوان خۆیاندا

دەگوازرێتەوە. شێوەیەکی خوازراوی هەر گازێک لە گوێرەی ئەو تیۆرە بریتییە لەوەی کە گاز پێکهاتووە لە هەزاران ملیار گەردیلەی زۆر ورد و لە بۆشاییەکی زۆر گەورەدا بەشێوەیەکی نارێک و خولانەوە بە دەوری چەقی قورسایی گەردیی دەجولێنەوە یاخود / بەشێوەی لەرزینی جیاواز دەجولێنەوە.

٤- لە هەر ساتێک و لە هەر کۆمەڵە گەردیلەیەکدا، هەر یەکەیان خاوەنی خێراییەکی جیاوازن و لەدواییشدا خاوەنی وزەیەکی جوڵەیی جیاوازن لە کۆمەڵەیەکی دیکەی گەردیلەکان. بەڵام تێکرای جولە وزە سەرجەم گەردیلەکان دەبێ بگونجێ لەگەڵ دەرکردنی پلەی گەرمی وزەکە، کاتێکیش دەڵێین خێراییەکە مامناوەندییە، مەبەستمان وایە کە خێراییە راستەقینەکەی تاک گەردەکان جیاوازییەکی زۆری هەیە لەگەڵ ئەوانەی لەدەوروبەریاندان، بەشێوەیەک کە زیادبوونی پلەی گەرمی نابێتە هۆکار بۆ تەنها زیاد بوونی خێرایی بەڵکو دەبێتە هۆکاری بڵاوبوونەوەی بەشێوەیەکی رێکخراو لە نێوان گەردیلەکان.

زۆربەی ئەو گەردیلانەی کە خێراییەکەیان لە یەکترییەوە نزیکە ، بەڵام گەردیلەی ئەوتۆ هەن کە خێراییەکەیان زۆر گەورەیە، راستییەکی حاشاهەڵنەگرە کە نابێتە بەهای خێراییەکی تایبەتی گەردیلەیەکی دیاریکراو، بەڵکو دەبێتە پێچەوانەی باری گەردەکە لە کاتێکی دیاریکراودا.

بەشێوەیەکی گشتیش ئەگەری ئەوە هەیە کە خێراییەکی دیاریکراو بۆ سەرجەم گەردیلەکانی گاز بگونجێ ، کە ئەمەش بەروونی لە بەندەکانی ماکسوێل لە دابەشکردنی خێرایی بە دیار دەکەوێ.

گۆڕینەوەی وزەش لە رووبەرێکی زۆر فراواندا روودەدات بەشێوەیەکی جولە وزەی گەردیلەیی گاز لەهەموو نموونەکاندا دەمێنێتەوە و بەجێگیریش، بەمەرجێک کە هیچ وزەیەکی دیکەی دەرەکی بۆ زیاد نەکرێ، هەروەها لە کرداری گەرمکردندا روودەدات، چونکە ئاشکرایە کە دەتوانین بە هۆی گەرمکردنەوە پلەی گەرمی گاز بەرزبکرێتەوە و هەر زیاد کردنێکی گەرمیش بریتیی دەبێ لە زیاد کردنی وزە و دەبێتە هۆی زیاد بوونی خێرایی گەردە گازییەکان، پاشان دەبێتە هۆی زیاد بوونی تێکڕای جولە وزەیەکەی، بەمەش دەتوانین پلەی گەرمی وەک بەڵگەی تێکرای جولە وزەی دابنێین و، بە تاقیکردنەوەش سەلمێندراوە کە ئەو دەرەنجامانەی لەسەر ئەم گریمانەیە بنیاترنراوە:

تێكڕای جوله وزەی بەراستەوانه دەگونجێ لەگەڵ پلەی گەرمی دەرچووی دروست و لەگەڵ دەرەنجامەكانی تاقیكردنەوەش یەك دەگرێتەوە.

شلكردنەوەی گاز:

لەسەرەتاكانی سەدەی نۆزدەهەم توانرێ هەندێك جۆری گاز شلبكرێنەوە وەك گازی دووەم ئۆكسیدی كاربۆن و گازی كبریتیدی هایدرۆجین و ئەمۆنیا و چەند جۆرێكی دیكەش، بەهۆی كۆنترۆلكردنی پلەی گەرمییەكەی دەتوانرێ گاز شلبكرێتەوە (دەبێ گازەكە بۆ ژێر پلەی گەرمییە ئاساییەكان دابەزێنرێ) ئەمەش كاتێك روو دەدات كە هێزی كێشكردن لە نێوان گەردیلەكاندا زیاتربێتەوە و زیاتر بێ لە وزەی جوڵەیی ئەو گەردایلانە و، هۆكارە یارمەتیدەرەكانی ئەم كردارەش بریتییە لە:

١- پاڵەپەستۆی زۆر گەورە كە دەبێتە هۆی ئەوەی گەردیلەكان لەیەكتری نزیك ببنەوە و بەمەش هێزی كێشكردنی نێوانیان زیاتر دەبێت.

٢- پلەی گەرمی نزم كە دەبێتە هۆی كەمكردنەوەی وزەی جوڵەیی گەردیلەیی.

بەشێوەیەكی گشتی دەتوانین بڵێین كە هەرچەندی پلەی گەرمی گاز بەرزبێتەوە ئەوا دەبێ پاڵەپەستۆیەكەی سەری زیاتربكرێ، چونكە هەر گازە خاوەنی پلەیەكی گەرمی دیاریكراوە كەتێیدا شلدەبێتەوە، ئەگەر پلەی گەرمییەكەشی لەو پلەیە زیاتر بوو ئەوا هەرچەندێكی پاڵەپەستۆیەكەی زیادبكرێ ناتوانرێ شلبكرێتەوە، چونكە وزەی جوڵەیی گەردیلەكانی زۆر بەرزە و رێگەش بە هێزی كێشكردن نادات كە زاڵبێ بەسەریدا، بەگوتەیەكی دیكە سنوورێك هەیە بۆ پلەی گەرمییەكە كە دەتوانرێ تێیدا گاز شلبكرێتەوە، ئەگەر هاتوو پلەی گەرمییەكەی زیادی كرد ئەوا كرداری شلكردنەوەكە بەئەنجام ناگات، بەو پلە گەرمییەی هەر گازێكیش دەگوترێ –پلەی گەرمی مۆلەق– هەروەها بەپاڵەپەستۆی پێویست بۆ شلكردنەوەی گاز لەكاتی پلەی مۆلەق دەگوترێ پاڵەپەستۆی مۆلەق.

تێبینی ئەوەشكراوە كە ئەگەر پلەی گەرمی كەمتر بوو لە پلەی گەرمی مۆلەق ئەوا پاڵەپەستۆی پێویست بۆ شلكردنەوە لەكاتی پاڵەپەستۆی مۆلەق كەمتر دەبێتەوە.

كاتێكیش كە پاڵەپەستۆی گاز بەرزدەبێتەوە وزەی جوڵەیی گەردیلەیی دادەبەزێ و ئینجا پلەی گەرمییەكەشی دادەبەزێ بۆ ژێر پلەی مۆلەق.

بەندەکانی یەکێتی کیمیایی دەربڕینی بۆ چەندین راستی و بەندە دروست لەسەر بنەمای تاقیکردنەوە و چاودێری و بینین بنیاتنراون و لێکدانەوەی دیارەکان و کردارە بینراوەکانی چالاکییە گرنگەکان مێشکی زاناکانی بۆ ماوەیەکی زۆر دوورو درێژ لەکاتی توێژینەوەیان لە پێکهاتەی ماددە سەرقاڵکردووە، و ئەو یاسایانەش پێویستیان بە لێکدانەوە هەیە، هەموو ئەمانە هانی زاناکانیاندا کە هەوڵبدەن تیۆرێک دابنێن بۆ تەفسیری ئەو یاسایانە و ئەم تیۆرانەش بریتین نین لە راستییە سەلمێندراوەکان بەڵکو بریتین لە چەند گریمانەیەک کە بە مەبەستی تەفسیرکردنی راستیەکان داندراون، ئەگەر گریمەکانی هەر تیۆرێکیش نەیتوانی تەفسیر بۆ راستییەکان و دیاردە نوێیەکان دابنێ ئەوا پشتگوێ دەخرێ و ، دووبارە دەست دەکرێتەوە بە دانانی گریمانەی تیۆرێکی نوێ کە تەفسیری هەموو راستییەکان لەخۆبگرێ.

لەو تیۆرانەش:

تیۆری ئەتۆمی دالتۆن:

بریتییە لە یەکەمین تیۆری زانستی کە بەهۆیەوە توانراوە تەفسیری کارلێکە کیمیایی و رەفتار کیمیایی ماددەکان بکرێ.

شێوازی زیادکردنی رێژە لە توێژنەوەی و دانانی یاسای پاراستنی ماددە گرنگییەکی زۆر هەبوو لە زانستی کیمیا، و ئەم زانستە بە بنەمان زانستییە بەهێزەکەیەوە تیۆری ئەتۆمی- گەردیلەیی- زیادکرد.

دەستکردا بە بیرکردنەوە لە سروشتی مادەو لەسەردەمی کۆتاییەکانی فەیلەسوفە یۆنانیە کۆنەکان بڕوا وابوو کە مادە بەردەوامی نییە، هەندێکیشیان لەو بڕوایەدابوون کە دەبێ ماددە لە چەند تەنێکی بچووک پێکهاتبێ کە ناتوانرێ لەناوببرێن و ناویان لێنا گەردیلە کەناتوانرێ دابەشبکرێ و لەتبکرێ.

گریمانەکانی تیۆری گەردیلەی دالتۆن:

١- ماددە پێکهاتووە لە وردیلە کە بچووکی قەبارەکەی لەوپەڕیدایە و ناتوانرێ لەتبکرێ پێی دەگوترێ گەردیلە.

٢- گەردیلە لەناوناچێ و دروستیش ناکرێ.

٣- گەردیلەکان هەموویان یەک قەبارە و یەک شێوە و بارستاییان هەیە، سیفەتی گەردەکانیش لە توخمێکەوە بۆ یەکی دیکە دەگۆڕێ.

٤- گەردیلە ئاوێتەکان پێکهاتوون لە یەکگرتنی چەند گەردیلەیەکی تووخمەکان بە ڕێژەیەکی ژمارەیی ساکار.

٥- کارلێکی کیمیایی بریتییە لە دووبارە دابەشکردنەوەی گەردیلەکان بە بێ ئەوەی دەستکاری سیفەتەکانی بکرێ.

واتە هەر بەندە کیمیاییەک نێوان دوو توخم یا زیاتر بریتیە لە یەکگرتنی گەردیلەکانی ئەو تووخمانە بە ڕێژەیەکی ساکار بۆ ئەوەی یەکەیەکی ئاوێتەی بدات بە دەستەوە و بەمەش دەگوترێ گەردی. دالتۆن لە ڕاگەیاندنی تیۆرەکەی لەبارەی چەمکی گەردیلە پشتی بە توێژینەوەکانی بەست.

داهێنانە کیمیاییەکانیش ئەوەیان سەلماند کە ماددە خاوەنی سروشتێکی ئەتۆمییە، مەبەستی دالتۆن لە داڕشتنەوەی بەندەکانی تیۆرەکەی لێکدانەوەی گۆڕانە کیمیاییەکان بوو کە بەسەر ماددەدا دێت و یاساکانی بەندە کیمیاییەکان کە حوکمی لەسەر دەکات.

گەردیلە:

بچووکترین بەشی ماددەیە، گەردیە لە حاڵەتی سەربەستدا بەدی ناکرێ بەڵکو بەشێوەی یەکگتووی دەبنیندرێ.

بەگوێرەی کیمیاناسیشەوە دەکرێ پێناسەی گەردیلە ببێتە: بچووکترین وردیلەیە لە ماددەیەک کە خاوەنی قەوارە و پێکهاتەیەکی تایبەتە بەخۆی بێ.

گەرد:

جەستەی ماددە پێکهاتووە لە کۆمەڵێک گەردی زۆر ورد بچووک، چونکە گەرد بچووکترین وردیلەی ماددەیە و دەتوانرێ بە شێوەیەکی سەربەست بەدی بکرێ.

گەردی تەنی ساکار:

بەمەرجە یاساییەکان پێکدەهێنرێ، و بەشێوەیەکی گشتی لە یەکگرتنی دوو گەردیلەی چوون یەک یاخود زیاتر.

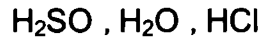
نموونە:

O_2 ,O3 ,N_2 هەندێک حاڵەتی ناوازە هەیە وەک گازە دەگمەنەکان کە خاوەنی مەرجەیاسایی تاک گەردیلەییدایە.

گەردی تەنی ئاوێتە:

بریتییە لە گەردێک کە پێکهاتووە لە یەکگرتنی چەند گەردیلەیەک کە بەلایەنی کەمەوە دوویان جیاوازبن.

نموونە:



بەشی سێیەم
كێشكردنی نێوان گەردەكان

كێشكردنی نێوان گەردەكان:

حاڵەتێكی نانموونەیی نەبوو بێنینە بەرچاوی خۆمان و بوونی بۆ دابنێین، ئەویش بریتییە لە جیاكردنەوەی یەک دانە لە گەردی هەڵمی ئاو، چونكە ئەو هێزەی ئەو گەردەی پێكهێناوە بریتییە لە هێزی یەكرگرتنی هاوبەشی نێوان ئۆكسجین و هایدرۆجین و بە بێ ئەم بەندەش هیچ مادەیەک بوونی نابێ كە پێی بگوتری ئاو (لەیەک گەردی ئاودا دوو لەم بەندە هەیە).

ئێمە ئەوە دەزانین كە دەستخستنی یەک دانەی سەربەخۆی كارێكی ئەستەمە، چونكە خودی گەردەكانی هەمان تووخم لەگەڵ یەكدا كۆدەبنەوە و هێزی بەندەكەی نێوانیان بەرپرسە لە حاڵەتی ماددەكە، ئەگەر هاتوو هێزەكە سست بوو ئەوا ماددەكە دەچێتە حاڵەتی گازییەوە و ئەگەر مامناوەندیش بوو ئەوا شل دەبێت و بەڵام ئەگەر زۆر بەهێزبوو ماددەكە دەژێتە حاڵەتی رەقی.

مەودای نێوان گەردەكانیش لە حاڵەتی گازیدا زۆرە و لەحاڵەتی شلیشدا كەمتر دەبێتەوە، بەڵام لە حاڵەتی رەقیدا ئەم مەودایە زۆر بچووک دەبێتەوە.

دوو جۆر هێز هەن كە بەرپرسن لە كۆبوونەوە و یەككگرتنی گەردەكان، جۆری یەكەم گەردەكان پێكدەهێنێ (گەردی ئاو بەنموونە) و بریتییە لە یەككگرتنێكی كیمیایی هاوبەش یاخود ئایۆنی، بەڵام جۆری دووەم ئەو هێزەیە كە گەردێک لەگەڵ یەكێكی دیكەدا كۆدەكاتەوە.

سیفەتە كیمیایی و فیزییایەكانیش پشت بەو دوو جۆرە یەكرگتنە دەبەستن.

بەشی چوارەم
پێکهاتەی ئەتۆمی مادە

پێکهاتەی ئەتۆمی ماددە

مێژووی گەردیلە:

نزیکەی ٤٠٠ ساڵ پ.ز دیموقراتیس فەیلەسوفی یۆنانی بۆچوونی وابوو کە هەموو ماددەکان پێکهاتوون لە وردیلەی ئەوتۆ کە هەرگیز دابەش نابن و لەت نابن و پێیان دەگوترێ گەردیلە.

وشەی گەردیلە لە وشەی ئەتۆمی یۆنییەوە وەرگیراوە واتە دابەش نابێ و بەڵام زانا هاوچەرخەکان توانیان کە گەردیلە لەت بکەن.

لە کۆتایەکانی سەدەی نۆزدەهەم و سەرەتاکانی سەدەی بیستەم زاناکان زیاد لە یەک بۆچوونیان خستەروو لەبارەی گەردیلە بۆ تەفسیرکردنی دیاردە نوێیەکان، پێشتر زاناکان هیچ بۆچوونێکی روون و ئاشکرایان لەبارەی پێکهاتەی گەردیلەوە نەبوو، چونکە پێشتر رایان وابوو کە گەردیلە بچووکترین بەشی ماددەیەو دابەشناکرێ، بەڵام دۆزینەوەی دیاردەکانی تیشکدانەوەی سروشتی چەندین پرسیاری لەبارەی ئەو بۆچوونەوە قووت کردەوە، هەروەها تێبینی ئەوەش کرا کە تەزووە سالبیەکان و موجەبەکان لەگەردیلەی تووخمە تیشکدەرەکانەوە پەیدا دەبن، ئەمەش ئەوە دەگەیەنێ کە گەردیلە پێکهاتووە لە تێکەڵەیەکی تەزووە موجەب و سالبیەکان.

جۆزیسف تومسۆن ی زانای ئینگلیزی (دۆزەرەوە ئەلیکترۆن لە ساڵی ١٨٧٩) لە ساڵێ ١٨٩٨ نموونەیەکی دانا و تێیدا گریمانەی ئەوەی خستە روو کە گەردیلە بریتییە لە تۆپەڵەیەکی کپکراوی خاوەند تەزووی موجەبی رێکوپێک و ئەلیکرۆنە تەزوو سالبیەکان

دەیشیوێنێ و ، گەردیلە هاوسەنگەکانیش بریتین لەو گەردیلانەی کە تەزووە موجەب و سالبەکانییان چوون یەکە.

بەڵام ئەم نموونەی گەردیلەیە نەیتوانی وەڵامی ئەم پرسیارە بداتەوە: چی وا دەکات کە گەردیلە جێگیربێ؟ چونکە ئەلیکترۆنەکانی ئەم نموونە گەردیلەیە لە حاڵەتێکی هاوسەنگ نین، جگە لەوەش دەستەوەستان بوو لە تەفسیر کردنی هەندێک لە تایبەتمەندییە کیمیاییەکانی گەردیلە.

لەساڵی ١٩١٠ ئێرنست رەزەرفۆردی زانای بەریتانی تاقیکردنەوەیەک ئەنجامدا و بەهۆیەوە رێگای خۆشکرد بۆ تێگەیشتن لە پێکهاتەی گەردیلە بە شێوەیەکی باشتر، لەتاقیکردنەوەکەدا چەندین پارچە کانزای جۆراوجۆری وەک زێڕی هێناو تەنۆلکەی ئەلفای سەربەستی بەسەرداکردن کە ئەو تەنۆلکانە لەسەرچاوەیەکی تیشکدەری وەک رادیۆم دەردەچوون، پاشان لەو تەنە وردانەی کۆڵیەوە کە ئەم پارچە لەوحە بچووکانە بەناویاندا تێدەپەڕن، تێبینی کرد کە زۆربەی ئەو تەنۆلکانە بەشێوەیەکی بەناو ئەو پارچە کانزا وردانەدا تێپەڕبوونە کە هیچ کاریگەری بەسەر ئاراستەکانیانەوە نەبووە، بەڵام هەندێکی دیکەیان بە گۆشەی جۆراو جۆر پێیاندا تێپەڕیون.

ئەنجامەکانی ئەو تاقیکردنەوەیە بوو بە هۆی نشوستهێنانی ئەو نموونەگەردیلەیەی کە تۆمسۆن نەخشەی بۆ کێشابوو، چونکە تەنۆلکەکانی ئەلفا بریتیین لە ناوکی هیلیۆمی خاوەنی بارگەیەکی موجەب بە ئەندازەیەک کە یەکسانە بە دوو هێندەی بارگەی پرۆتۆن و لە سەرچاوەیەکی تیشکدرەوە بەخێراییەک دەردەچێ کە دەگاتە 2×10^{7} م/چرکە.

بەگوێرەی نموونەکەی تۆمسۆن هەرگیز پێشبینی ئەم جۆرە لادانەی تەنلۆکەکان بەم هەموو گۆشانە ناکرێ، رەزەرفۆر لە تاقیکردنەوەکەیدا گەیشە ئەمانەی خوارەوە:

١- زۆربەری قەبارەکانی گەردیلە بریتییە لە بۆشایی، بەڵگەش تێپەڕبوونی زۆربەی تەنۆلکەکانی ئەلفابوو کە بەناو پارچەلەوحە تەنکەکاندا تێدەپەڕین و بەبێ ئەوەی ئەم تێپەڕبوونە کاریگەری بکاتە سەر ئاراستەکەی.

٢- بارستایی گەردیلە لەخاڵێکی زۆر بچووکدا چڕدەبێتەوە کە پێی دەگوترێ ناوک، بە بەڵگەی هەندێک لە تەنۆلکەکان بەشێوەیەکی تەواو و تێبینی کراو هەڵگەڕانەوە بوون.

٣- بارگەی ناوک موجەبە ، بە بەڵگەی ئەوەی کە هەندێک لە تەنۆلکەکان تووشی لادان هاتن و بە گۆشەی جیا جیا ئاراستەکانیان گۆڕانکاری بەسەردا هات.

نموونەکەی رەزەرفۆرد لە بارەی پێکهاتەی گەردیلە لەم چەند خاڵەدا کۆدەبێتەوە:

١- گەردیلە بۆشاییەکی گۆیی داگیردەکات کە نیوەتیرەکەی دەگاتە ١ × ١٠-١٠ واتە (٠.١ نانۆمیتر-نم).

٢- گەردیلە پێکهاتووە لە:

أ- ناوک: کە بریتییە لە بەشی ناوەندیی کە تێیدا بارستایی گەردیلە کۆبۆدەبێتەوە و نیوەتیرەکەشی بریتیە لە١ × ١٠$^{-١٥}$م -١فێمی- و خاوەنی بارگەی موجەبە.

ب- ئەلیکترۆن: بریتییە لە تەنۆلکەی زۆر بچووک و خاوەنی بارستاییەکی زۆر بچووکە و بەبەراورد لەگەڵ ناوک هیچ بوونی نییە، ئەم ئەلیکترۆنانە بەدەوری ناوکدا دەسوڕێنەوە کە خولگەکانیان هاوشێوەی خولگەی هەسارەکانی دەوری خۆرە و، بارگەشیان سالیبە و یەکسانە بە بارگە مووجەبەکەی ناوک کە ئەمەش وا دەکات گەردیلە لەرووی کارەباییەوە هاوسەنگ بێ.

دۆزینەوەی پێکهاتەکانی گەردیلە:

زاناکان دوای لێکۆڵینەوە و توێژینەوە و ماندوو بوونێکی زۆر دوورو درێژ ئێنجا توانیان دەرک بە پێکهاتەکانی گەردیلە بکەن، و گەیشتە ئەو گریمانەی کە گەردیلە پێکهاتووە لە تەنێک کە دەکرێ لەتبکرێ و لەم بەشە ئەوپەڕی وردانەی خوارەوە پێکهاتوو:

١- ئەلیکترۆن: هێما زانیستییەکەشی بریتییە لە (e):

هەندێک لەو تاقیکردنەوانەی کە ژمارەیەک لەزانکان ئەنجامیاندا ڕێگایان خۆشکرد بۆ دۆزینەوەی ئەلیکترۆن، لەوانیش:

أ- فارادای-تاقیکردنەوەکانی شیکردنەوەی کارەبا:

مایکل فارادای زانای ئینگلیزی گرنگی دا بە کاریگەرییەکانی تەزووی کارەبا لە ئاوێتەی پێکهاتە کیمیاییەکان و چارەنووسیان، و گەیشتە ئەو دەرەنجامەی کە تێپەڕاندنی تەزووی کارەبا دەبێتە هۆی سازبوونی کارلێکە کیمیاییەکان، لەمەشەوە بۆی دەرکەوت کە ماددە خاوەنی سروشتێکی کارەباییە، واتە بریتییە لە تەنها بارگاوییەکان، ئەو مسەی کە لەناو

ماددەی کلۆریدی مسدا هەیە لەوانەیە بەهۆی کاریگەری کارەباوە بگۆڕێ بۆ تووخمی مسێک کە جیاوازبێ لە سیفەتەکانی ئەو مسەی کە لە گیراوەکەدا هەیە، ئەو مسەی کە لەگیراوەکەدایە بەرەو جەمسەری سالب کێشدەبێ، بەڵام ئەو تووخمە مسەی کە لەئەنجامی تیپەڕاندنی تەزووی کارەباکەوە پەیدا دەبێ بەرەو هیچ کام لە جەمسەرەکان کێش نابێ.

دەتوانین هەر کارلێکێکی کیمیایی بە هاوکێشە روون بکەینەوە، چونکە کارلێکە کیمیاییەکانی ناو تاقیکردنەوەکانی فارادای دەکرێ بەم شێوەیە نیشانبدرێ:

- مسی بارگەموجەب + تەزووی کارەبا ← توخمی مس (بێبارگە)
- ئایۆنە موجەبەکانی مس + تەزووی کارەبا ← گەردیلەی مس (بێبارگە)
- کلۆر (بارگەی سالیب) کارەبا ← تووخمی کلۆر (بێبارگە)
- (ئایۆنە سالبەکانی کلۆرید) بارگەی سالب ← گەردی کلۆر (بێبارگە)

هەر یەکێک لەو کارلێکانەی سەرەوە لە یەکێک لە جەمسەرە بارگاوییەکاندا روو دەدات – لەتاقیکردنەوەکانی فارادای- و دەشکرێ ئەو دوو کارلێکە لە یەک دانە هاوکێشەدا کۆبکرێتەوە کە تەواوی کارلێکەکە نیشانبدات:

- ئایۆنی مسی موجەب + ئایۆنی کلۆریدی سالب $\xleftarrow{\text{کارەبا}}$ گەردی کلۆر + گەردیلەی مس (دوو گەردیلەی بەیەکەوە نووساو).

ئەو هاوکێشانەی سەرەوە ئاماژەیاندا بە بوونی ئەو تەنۆلکە کارەباییانەی کە دەتوانرێ بخرێنە ناو ئایۆنی موجەب و بکرێتە گەردیلەیەکی هاوسەنگ، یاخود دەتوانرێ لە ئایۆنی سالب بکرێتەوە و بکرێتە گەردیلەیەکی هاوسەنگ (یا گەرد)، هەروەها دەکرێ کە ئەم تەنۆلکە کارەباییە لە گەردیلە هاوسەنگەکە بکرێتەوە و ببێتە گەردیلەیەکی موجەب، یاخود بخرێتە سەری و ببێتە گەردیلەیەکی بارگەسالب.

ب- تاقیکردنەوەکانی بەتاڵکردنەوەی کارەبا:

بۆ دڵنیابوون لە بوونی ئەلیکترۆن لە ناو گەردیلەدا ، فیزیاناسەکان چەندین لێکۆڵینەوە و توێژینەوەیان لەسەر تێپەڕاندنی تەزووی کارەبا بەناو گازی ناو لوولەکانی بەتاڵکردنەوە یاخود لوولەکانی تیشکە کەوتووەکان.

بریتییە لە لوولەیەکی شووشەی نیمچە بەتاڵ لە هەوا لە هەردوو سەرەکەیەوە و لە ناوەوە بەدوو جەمسەری کانزایی جێگیرکراوە، کاتێکیش ئەم دوو جەمسەرە دەگەیەنرێنە سەرچاوەی کارەباکە -ڤۆڵتیە بەرز- ئەوا تەزووەکە بەناو گازەکەدا تێدەپەڕێت و (واتە کرداری بەتاڵبوونەوەی کارەبا سازدەبێ) لەگەڵ ئەوەشدا تیشکێکی پەیدادەبێ کە پێی دەگوترێ تیشکی نیشتەنی.

زاناکان بەردەوامبوون لەلێکۆڵینەوەیان لەم تیشکە کردووە کە لەناو لوولەیەکی نیمچەبەتاڵ لە هەوا بەرهەمدێت، پاشان بۆیان دەرکەوت کە ئەم تیشە ئەم تایبەتمەندیانەی هەیە:

١- بە هێڵێکی راستدا دەڕوات.

٢- سێبەرێک لەسەر ئەو تەنانە دروست دەبێ کە تیشکەکەی بەردەکەوێ.

٣- ئەگەر جۆلانەیەکی لەسەر رێ داندرا ئەوا دەتوانێ بیجوڵێنێتەوە.

٤- تووشی لادان دەبێ ئەگەر بە ناوەندێکی کارەبایی یا مونگاتیسیدا تێبپەڕێ، لایە خوارەکەش ئەوە نیشان دەدات کە پێکهاتووە لە تەنۆلکە کارەباییە بارگە سالبەکان.

لەو دەرەنجامانەوە زاناکان گەیشتنە ئەو بروایەی کە ئەلیکترۆن یەکێکە لە پێکهاتەکانی گەردیلە و سەرچاوەی ئەم ئەلیکترۆنانەش بریتییە لە جەمسەری سالب، و لە جەمسەری سالبەوە دەردەچێت و بەرەو جەمسەری موجەب کێش دەکرێ و کاریگەری دەخاتە سەر ئەو شتانەی کە دەکەونە سەر رێی ، کاتێکیش بەر شتێک دەکەوێ شێوەرەفتاری ئەو تەنۆلکانە وەردەگرێ کە بەهۆی پێکدادانەوە دەبنە هۆکاری جولانی گازەکە و ئەویش دەبێتە هۆی جولاندنەوەی جۆلانەکە و گەرمکردنی پارچە کانزاکانی سەر رێگایی، جگە لەوەش شێوەرەفتاری تیشک وەردەگرێ، چونکە سێبەر لەسەر ئەو تەنانە دروست دەکات کە بەریان دەکەوێ.

لەدوای ئەوەی زاناکان دڵنیابوو لە بوونی ئەلیکترۆنی ناو گەردیلە، لێکۆلینەوەکان ئاراستیە توێژنەوەیان لەبارەی پێکهاتەی ئەلیکترۆنەکان و بڕی بارگەکەی وەرگرت ، تاکو زانایەکی بەریتانی بەناوی سۆمبسۆن گەیشتە ئەوەی کە دەرک بە رێژەی بارگەی ئەلیکترۆن بۆ بارستایی بکات و بۆ دەرکەوت کە یەکسانن:

-١.٧٦ × ١٠^٨ کولوم/گم و هێمای (-) ئاماژەیە بۆ ئەلیکترۆن سالب. پاشان زانای ئەمەریکی میلیکان توانی حیسابی بارگەی ئەلیکترۆن بکات ١.٦ × ١٠ -١٩ کولۆم.

٢- پرۆتۆن/ هێما زانستییەكەشی P:
دۆزینەوەی بارگەی سالبی ئەلیكترۆن بوو بە هۆی ئەوەی كە گریمانەی بوونی تەنۆلكە خاوەن بارگە موجەبەكان دابڕێژرێ كە یەكسانە بە بارگەی ئەلیكترۆنەكانی گەردیلەكی هاوسەنگ و ئەم گریمانەش هانی زاناكانیدا كە توێژینەوە بكەن لە بارەی ئەم تەنۆلكانە و لێكۆڵینەوە رەفتار و بەراوردیان بە ئەلیكترۆنەكان و چەندین تاقیكردنەوەیان ئەنجامدا:

أ- تیشكی كەناڵ:
بەبەكارهێنانی بۆڕی بەتاڵكەری هاوشێوەی بۆڕی بەتاڵكەری دۆزینەوەی ئەلیكترۆن، سەرەتای گەڕان و توێژینەوە لە تەنۆلكە موجەبەكانی گەردیلە دەستی پێكرد، بەڵام هەندێك گۆڕانكار و چاكسازی تێدا كرا، بەشێوەیەك كە ئەم جۆرەیان كە بۆ دۆزینەوەی تەنۆلكە موجەبەكان بەكاردەهێنرا جەمسەرەی سالیبەكەی پێكهاتبوو لە پەپكەیەكی كون كون.
كاتێك كە تەزووە كارەباییەكە بە ناو لوولەكەدا تێپەڕدەبێ ئەلیكترۆنەكان لە جەمسەری سالیبەوە بەرەو جەمسەری موجەب دەگوازرێنەوەی بەری دەكەون، بەمەش وروژانی گازەكە پەیدا دەبێ، بەڵام لەم حاڵەتدا تێبینی ژمارەیەكی زۆری ئەو تیشكانە كرا كە بەناو كونەكاندا تێپەڕدەبن لەلای جەمسەرە سالیبەكە و پاشان بەر دیواری لوولەكە دەكەون و پاشان وروژانێك لەسەر دیواری شووشەكە پەیدا دەكەن، لەو ناوچەیەی كە بە ماددەی كبرتیدی تۆتیا سواغدراوە كە توانی وژووژانی هەیە و، ناو لەم تیشكانەش نرا (تیشكی كەناڵ)، چونكە ڕێرەوەكەی نێوان كونەكانی جەمسەرە سالیبەكە و دیوارەكانی بەتەڵكەرەوەكە وێنەی كەناڵە، زاناكانیش دروستبوونی ئەم تیشكەیان بەم شێوەیە لێكداوەتەوە:
كاتێك كە تەزووی كارەبا بەناو لووكەدا تێپەڕدەبێ ئەلیكترۆن لە جەمسەری سالب دەردەدات و پاشان ئەو ئەلیكترۆنانە بەر گەردەكانی ئەو هەوا كەمە دەكەون كە لەناو لوولە نمچە بەتاڵەكەدا ماوەتەوە و، لەئەنجامی ئەو بەریەك كەوتنەش گازەكە ئەلیكترۆنە سالیبەكان لەدەست دەدات، بەمەش دەبێتە گەردیلەی موجەب و بەرەو جەمسەری سالیب

دەجوڵێتەوە، هەندێکیشیان بەردەوام دەبن تا دەگەنە کونە بچووکەکان و لەوێش بەر ناوچە بۆیەکراوەکە دەکەون و ورووژان سازدەکەن.

لەمەوە ئەوەمان بۆ دەردەکەوێ کە دەبێ گەردیلە تەنۆلکەی موجەبی تێدابێ.

ب- شەبەنگسازیی بارستە:

دوای ئەوەی زاناکان دڵنیابوون لە بوونی تەنۆلکە موجەبەکانی ناو گەردیلە، لێکۆڵینەوەکان ئاراستەیەکی دیکەیان گرتە ئەویش لێکۆڵینەوە بوو لە بارستایی و رێژەی بارگەکەی و چەندین تاقیکردنەوەیان بۆ ئەنجامدا، پاشان ئامێرێکیان پێشخست کە ناویان لێنا شەبەنگسازی بارستە، ئەم ئامێرە کاری خوێندنەوەی ئایۆنە موجەبەکان دەکات و لە ئەنجامی ئەو لێکۆڵینەوانەی کە بۆ پێوانەی بارستایی و بارگەی تەنە موجەبەکان کراوە کە لەگازەکانەوە پەیدادەبێ، زاناکان گەیشتنە ئەم دەرەنجامانەی خوارەوە:

- لەهەموو بارەکاندا بەهایەکە $\frac{\text{بارگە}}{\text{بارستە}}$ زۆر بچووکترە لەوەی کە لەبارەی ئەلیکترۆنەوە زانراوە.
- بەهای $\frac{\text{بارگە}}{\text{بارستە}}$ ئایۆنە موجەبەکان بە گوێرەی جۆرەکانی گازە بەکارهاتووەکە دەگۆڕێن، ئەوەبوو گازە قورسەکان بەهای کەمتریان دا بەدەستەوە، ئەمەش ئەوە دەگەیەنێت کە بارستایی ئایۆنە موجەبەکان جیاوازە.

لەبەرئەوەی ئایۆنە موجەبەکانی ناو لوولەی بەتاڵکەرەکە لەکاتێکدا پەیدا بووە کە گەردیلەی گاز ئەلیکترۆنە سالبەکانیان لەدەستداوە، بۆیە دەبێ بارگەی ئایۆنە موجەبەکان یەکسان بن بە رێژەی بارگەی ئەلیکترۆنەکان یاخود دووهێندەیەکی.

لەمەوە بۆمان روون دەبێتەوە کە بارستایی ئایۆنی موجەب زۆر گەورەترە لەبارستایی ئەلیکترۆن، و لەئەنجامی لێکۆڵینەوە و توێژینەوە بۆ پێوانەکردنی بارستایی ئایۆنی موجەب لە ئامێری شەبەنگسازیی بارستایی دەرکەوت کە گەورەترین بەهای $\frac{\text{بارگە}}{\text{بارستە}}$ هی ئایۆنی هایدرۆجینی موجەب بوو، کە لە ئەنجامی لەدەستدانی ئەلیکترۆنی گەردیلەکانی هایدرۆجینەوە پەیدادەبن و قورساییەکەشی = ٩.٧ × ١٠[٤] کولۆم/گم، هەروەها دەرکەوت کە ئایۆنی گازەکانی دیکەش دوو هێندەی بارستایی ئایۆنی هایدرۆجینن و کە ئەمیش

بچووکترین بارستایی ئایۆنە، و ناوی ئایۆنی هایدرۆجینیش کرایە پرۆتۆن، واتە: پێکهاتەی یەکەم، چونکە هەموو بارستایی ئایۆنەکانی دیکە چەندین جار لە پرۆتۆن گەورەترن.

لە ژێر رۆشنایی ئەو زانیارییە نوێیانەی لەبواری دۆزینەوەی پێکهاتەکانی گەردیلە دەست کەوتبوون زانکان هەوڵ دەدەن کە نموونەیەکی نوێ بۆ گەردیلە بنەخشێنن کە جیاواز بێ لەو نموونەیەی دالتۆن سازی کردبوو، ئەوەبوو سۆمبسۆن نموونەیەکی نێی گەردیلەی دروست کرد، کە گریمانەکەی وابوو کە گەردیلە بریتییە لە تەنێکی رەقی یەکگرتووی موجەب و ئەلیکترۆنە سالیبەکانی تێ ئاخنراوە.

بەڵام ئەمەیان زۆر بەخێرایی پووچەڵکرایەوە کاتێک رەزەرفۆرد نموونەیەکی نوێی گەردیلەی دارشت کە بەهۆیەوە گەردیلە بوو بە خاوەنی ناوک.

ج- تاقیکردنەوەکانی رەزەرفۆرد و چالاکییە تیشکییەکان:

هنری بیکۆریل تێبینی ئەوەی کرد کە ئەو فلیمە فۆتۆگرافیانەی کە لە نزیک خوێی یۆرانیۆم دادەنرێ بەهۆی تیشکەکانی ئەم خوێیە بێکەڵک دەبێ و لەدوای چەند تاقیکردنەوەیەکیش دیاردەی چالاکی تیشکیی هەندێک ماددە دۆزیەوە، لەوانەش: ئاوێتەکانی یۆرانیۆم، کە ئەم تاقیکردنەوە و لێکۆڵینەوانە ئەوەیان دەرخست کە ئەم تیشکانە سێ جۆریان هەیە:

تیشک/هێما	بارگە	بارستایی	سروشتی	توانای رێژەیی لە تێپەڕبوون بەناو تەنەکاندا
الفاα	٢+	٦.٦٤ × $١٠^{-٢٧}$ کگم	ماددە وردیلە	کەمە
بیتاβ	١-	٩.١١×$١٠^{-٣١}$ کگم	ماددە وردیلە	بەرزە
گاماδ	سفر	سفر	شەپۆلی کارۆموگناتیسی	زۆر بەرزە

ئەم دیاردەی چالاکی تیشکیی سەرنجی رەزەرفۆردی راکێشا، کە لەدوای چەندین تاقیکردنەوە و لێکۆڵینەوە توانی کە تیشکی ئەلفا لە گرووپی تیشکەکانی دەرچوو لەو گەردیلانەی کە تیشکەکانیان ئاڵۆزە جیابکاتەوە، بۆ ئەمەش گەردی زێری بەکارهێنا و

بۆچوونیشی وابوو کە تەنۆلکەکانی ئەلفا بەناو بۆشاییەکانی گەردیلە هاوسەنگاندا تێپەڕدەبن و ئاراستەکەشی هیچ گۆڕانێکی تێناکەوێ و تەنۆلکەکانیش بەئاراستە راستەکەی خۆیاندا تێپەڕدەبن، بەڵام تێبنی کرد کە زۆربەی گەردیلەکانی ئەلفا بە ئاسانی بەناو تەنۆلکە زێڕەکاندا تێپەڕدەبن و هەندێکیان ورد دەبن و لە ئاراستەی خۆیان لادەدەن.

لەئەنجام ئەم تێبینییە رەزەرفۆرد گەیشتە ئەم گریمانەیەی خوارەوە:

گەردیلە ناوکێکی بچووکی بارگەی موجەبی تێدایە و زۆربەی بارستایی گەردیلەی تێدا کۆبۆتەوە، و زۆربەی قەبارەی گەردیلە بریتییە لە بۆشاییەک کە ئەلیکترۆنەکان تێیدا بەدەوری ناوکدا دابەش بووینە.

لەژێر ئەم رۆژناییەشدا رەزەرفۆرد پێی وابوو کە ئەلیکترۆنەکان لە خولگەیەکی بازنەیی بەدەوری ناوکدا دەخولێنەوە و ئەم جوولەیەش بەهۆی هێزێکی ناوەندییەوە دروست بووە کە لە هێزی کێشکردنی ناوکە موجەبەکەوە پەیدادەبێ.

ئەم نموونەیەی گەردیلە کە لەئەنجامی تاقیکردنەوەکانی رەزەرفۆرد هاتە کایەوە سەرکەوتوو بوو، بەڵام روو بەرووی نارەزامەندییەک بووەوە ، چونکە یاسا خوازراوەکانی فیزیایی ئەو کاتە ئاماژەی بەوە دەدا کە ئەو تەنۆلکەیەی کە بارگاویە و لە خولگەیەکی بازنەییدا دەخولێتەوە بەردەوام خێراییەکەی کەم دەبێتەوە پاشان وردە وردە لە ناوک نزیک دەبێتەوە و لە کۆتاییشدا تێکەڵی دەبێ، ئەمەش لە گەردیلەدا دروست نابێ.

٣-نیوترۆن: هێما زانستیەکەی (n):

نیوترۆنی ناو گەردیلە درەنگ دۆزرایەوە، چونکە نیوترۆن هیچ بارگەیەکی هەڵنەگرتووە و لە ناوەندە کارەبایی و موگناتیسیەکانیشدا هیچ کاریگەرییەکی ناکەوێتەسەر، ئەو تاقیکردنەوانەی کە بەشداربوون لە دۆزینەوەی ئەمانە بوون:

أ- تاقیکردنەوەکانی رەزەرفۆرد:

رەزەرفۆرد حیساباتەکانی خۆی لەسەر پەرت بوونی تیشکی تەنۆلکەکانی ئەلفا پیادەکرد و تێیدا تێبینی کرد کە بارستایی ناوک نزیکە دوو هێندەی بارستایی پرۆتۆنە، ئەمەش ئەوە دەگەیەنێ کە جگە لە پرۆتۆن پێکهاتەی دیکەش هەیە، لێکۆڵینەوەکانیش ئەوەیان دەرخست کە رێژەی قەبارەی گەردیلە بە بەراورد لەگەڵ ناوک یەکسانە $١٠^{٥}$ جار، چڕی ناوک نزیکە لە بڕی $١٠^{١٤}$ گم/سم^{٣}.

ب- تاقیکردنەوە لە بواری چالاکی تیشکیی:

لەدوای ئەوەی کە دیاردەی چالاکی تیشکیی دۆزرایەوە و تەنۆلکەی ئەلفا ناسران و وەک گوولە بەرەو گەردیلە هەڵدەدران، لەم کارلێکە کیمیاییەدا تیشک پەیدا دەبوو، کە لەنێوانیشیاندا چەندین جۆر تیشکیش هەبوون کە لە ماددە تیشکدەرەکانی وەک ئاوێتەی یۆرانیۆمەوە دەردەچوون، ئەم تیشکە نوێیانە توانی تێپەڕبوونیان هەیە لەو تەنۆلکانەی کە هێزیان لە گەردەکانی ئەلفا و ئەلکیترۆن زیاترە، ئەمەش هانی رەزەرفۆردی دا کە بڵێ ئەم تەنۆلکانە بارگاوی نین، چونکە تەنە بارگاوییەکان لە کاتی تێپەڕبوونیان بەناو گەردیلەکاندا ڕێگایان لێدەگیرێ کە ئەلیکترۆن وپرۆتۆنی تێدایە، بەلام تەنە بێ بارگەکان بەبێ هیچ ڕێگیرییەک دەتوانن تێبپەڕن.

دوای سی ساڵ لە تاقیکردنەوە و توێژینەوەی بەردەوام زانای ئینگلیزی چادویک توانی نیوترۆن بدۆزێتەوە، کە تێبینی ئاماژەیەکی روون و ئاشکرای بونی کرد و پاشان دەستی کرد بە ئەنجامدانی چەندین تاقیکردنەوە کە بۆ سەلماندنی بوونی نیوترۆن تەرخانی کردبوون، ئەوەبوو گەردیلەی بریلیۆمی هەڵدا بەناو گەردی ئەلفادا و لەمەوە تیشک دروست بوو.

لەدوای چەندین تاقیکردنەوە و لێکۆڵینەوە توانی دەرک بە کاریگەرییەکانی بکات لەسەر ئەو ماددانەی دێنە سەر ڕێی و پاشان دەستنیشان کردنی ئاراستە و وزە و بارستایی و بارگەی.

ژمارەی ئەتۆمی و ژمارەی بارستایی:

هەر تووخمێک خاوەنی تایبەتمەندی خۆیەتی و لە وانی دیکەی جیا دەکاتەوە، ئەم تایبەتمەندییانەش پشت بەو گەردیلانە دەبەستن کە تووخمەکەیان لێپێکدێ، ئەوەبوو دەرکەوت کە ژمارەی پرۆتۆنی ناوکی گەردیلەیەک لە تووخمێکەوە بۆ یەکێکی دیکە دەگۆڕێ، ئەمەش ناونراوە بە ژمارەی ئەتۆمیی:

ئەگەر گەردیلە لەحاڵەتی سروشتی هاوسەنگ بوو ئەوا ژمارەی ئەلیکترۆنەکانی ئەو گەردیلەیە یەکسانە بە ژمارەی پرۆتۆنەکانی:

ژمارەی ئەتۆمیی= ژمارەی ئەلیکرۆن = ژمارەی پرۆتۆن

	ژمارەی ئەتۆمیی	ژمارەی بارستایی	ژمارەی ئەلیکترۆن
أ	١١	٢٣	١١
ب	١٥	٣١	١٥
ج	٤٨	١١٢	٤٨
د	٨٢	٢٠٦	٨٢
هـ	٩٨	٢٤٩	٩٨

ناویش لە گرووپی پرۆتۆن و نیوترۆنی ناو گەردیلە نرا ژمارەی بارستایی، چونکە بارستایی پرۆتۆن یا نیوترۆن بەیەک یەکەی ئەتۆمیی دادەندرێن، واتە:

ژمارەی بارستایی= ژمارەی نیوترۆن(n)+ ژمارەی پرۆتۆن(p)

کەواتە: ژمارەی (n) = ژمارەی بارستایی + ژمارەی ئەتۆمیی

ناوی toوخم	هێما	ژمارەی ئەتۆمی	ژمارەی بارستایی
کبریت	S	16	32
یۆد	I	53	127
سۆدیۆم	Na	11	23
قەسدیر	Sn	50	120
تۆتیا	Zn	30	65

هەمیشە ژمارەی ئەتۆمی توخمەکان لەلای خوارەی چەپی هێمایەکەیان دەنووسرێ، کەچی ژمارەی بارستایی لە لای سەرەوەی چەپی دەنووسرێ، هەروەها لە هێمای ئۆکسجین $^{16}_{8}O$ واتە ژمارەی ئەتۆمی ئۆکسجین ٨ و ژمارەی بارستاییشی ١٦.

هێمای توخم	ژمارەی پرۆتۆن	ژمارەی نیوتۆن	هێمای توخم	ژمارەی پرۆتۆن	ژمارەی نیوتۆن
$^{19}{}_{9}F$	0	10	$^{35}_{17}Cl$	17	18
$^{40}_{18}Ar$	18	22	$^{52}_{24}Cr$	24	28
$^{200}_{80}Hg$	80	120	$^{24}_{12}Mg$	12	12

بارستایی گەردیلە دەگەڕێتەوە بۆ پرۆتۆن و نیۆترۆنەکەی ناوی، چونکە کێشی ئەلیکترۆن زۆر بچووکە بە بەراورد لەگەڵ کێشی پرۆتۆن و نیوترۆن.
بارستایی تەنۆلکەکانی ناو گەردیلە بە یەکەی کێشی ئەتۆمیی ناسراوە، ئەمەش پلەبەپلە دۆزرایەوە و یەکسانە بە ١.٦٦×١٠^{-٢٤} گم، لەبەر ئەوەی کە بارستایی پرۆتۆن و نیوترۆن زۆر نزیکە لە یەک یەکەی کێشی ئەتۆمی ئەوا نزیک کرایەوە بۆ یەک:
پەیوەندی نێوان e, n, p:

١- لایەنی بارستایی:

بارستایی نیوترۆن = بارستایی پرۆتۆن = ١٨٣٧ بارستایی ئەلیکترۆن

٢- لایەنی بارگە:

بارگەی (n) هاوسەنگە، بارگەی(p) موجەبە، بارگەی (e) سالبە.
تێبینی: کاتێک لە ڕووی کارەباییەوە گەردیلە هاوسەنگ دەبێ:
ژمارەی بارگەی موجەب=ژمارەی بارگەی سالب، واتە: ژمارەی(p)= ژمارەی (e)

خولگە سەرەکیەکانی گەردیلە:

ئەلیکترۆنەکان لە خولگەی جیاجیادا بەدەوری ناوکدا دەخولێنەوە کە پێیان دەگوترێ خولگە سەرەکییەکان یاخو بەرگە ئەلیکترۆنییەکان، چونکە هەر ئەلیکترۆنێک چینێک یاخود خولگەیەکی سەرەکی تایبەت بەخۆی هەیە، ئەو خولگانەی لەنزکترینان لە ناوکەوە سەرەتا ژمارەیان دەست پێدەکات، پاشان خولگەکانی دیکە دێن و خولگەی سێیەم لە هی دووەم دوورترە وبەم شێوەیە، هەر خولگەیەکی توانایەکی دیاری کراوی هەیە بۆ وەرگرتنی ژمارەی ئەلیکترۆن.
خولگەی یەکەم: هێمای K بۆ داندراوە، بە دوو ئەلیکترۆن پڕدەبێتەوە.
خولگەی دووەم: هێمای L بۆ داندراوە ، بە هەشت ئەلیکترۆن پڕدەبێتەوە.
خولگەی سێیەم: هێمای M بۆ داندراوە، بە هەشت یا هەژدە ئەلیکترۆن پڕدەبێتەوە.
گەردیلەی توخمەکان بەگوێرەی ژمارەی ئەلیکترۆنەکانی خولگەکانی دەرەوەیان دووجۆرن.

گەردیلەی خولگەی دەرەوە پڕ	گەردیلە خولگەی دەرەوە بەتاڵ
١- پلەیەکی بەرزی جێگیریی	١-ناجێگیر
٢-کەم چالاکی	٢-لەرووی کیمیایەوە چالاکە
٣-تێرە	٣-ناتێرە

مەبەستیش لە وزەی ئەتۆم ئەو وزەیەیە کە لە هێزی کێشکردن و دوورکەوتنەوەی کارەبایی نێوان پێکهاتەکانی گەردیلە بەرهەم هاتووە، ئەگەر ئەلیکترۆنەکە سالب بوو ئەوا لەگەڵ ناوکە موجەبەکاندا یەکتر کێش دەکەن و لەگەڵ یەکتردا لێک دووردەکەونەوە، وزەی ئەلیکترۆن و هێزی کێشکردنی نێوان ئەلیکترۆنە سالب و ناوکە موجەبەکان بەندە بە دووری نێوان ئەلیکترۆن و ناوک، هەرچەندێک کە ماوەی نێوانیان زیاتر بێ ئەوا هێزی کێشکردن کەمتر دەبێتەوە و هێزیشی کەمتر دەبێتەوە و بەمەش وزەی بارەکە گەورەتر دەبێ. بۆیە وزەی باری ئەلیکترۆن لە خولگەی یەکەم (نزیکە لە ناوک) هێزی کەمتر دەبێ لەوزەی باری ئەو ئەلیکترۆنەی کە لە خولگەی دووەمدایە.

لەبەر ئەوەی ئەم هێزە دووری و مەودای ئەو خولگەیەی ئەلیکترۆنەکەی تێدایە دیاری دەکات هەر خولگەیەکی خاوەنی هێزێکی تایبەت بەخۆیەتی، واتە خولگەی یەکەم واتە ئاستی یەکەمی هێزە کە، هەر ئەلیکترۆنێکیش لەو خولگەیەدا بێ ئەوا وزەی باری یەکسانە بە ئەو وزەیەی کە دەیخاتە ئەو ئاستەوە.

رەوشتی تووخمەکانیش پشت دەبەستێ بە وزەی باری ئەلیکترۆنەکانی گەردیلە، ئەم وزەیەش بەو ئاستانە دەبەستێتەوە کە ئەلیکترۆنیان تێدایە، بۆ ئەو خولگانەی کە ئەلیکترۆنیان تێدایە دەستەواژەی ئاستی وزە داندراوە.

لەلایەکی دیکەشەوە زاناکان رێکەوتن لەسەر دانانی هێمایەک بۆ دەربڕینی ریزکردنی ئەلیکترۆنەکانی دەوری خولگە، بۆ ئەمەش وێنەیەکی دەکێشرێ کەبریتییە لە بازنەیەک کە هێمایە بۆ ناوکی گەردیلە و لەویشیدا چەند پرۆتۆن و نیوترۆنێک دادەنرێ، یاخود تەنها هێمای تووخمەکە لە ناو بازنەکەدا دەکێشرێ، لەبەر ئەوەش کە ئەلیکترۆنەکان دەکەونە خولگەکانی دەرەوەی ناوکەوە ئەوا بازنکەکانی خولگەکانیان لەدەوری ناوک دەکێشرێ،

ژمارەی ئەلیکترۆنەکانیش لەسەری دادەنرێ یاخود خاڵ لەسەر بازنەکە دادەنرێ یا (e) وەک هێمای ئەلیکترۆن لەسەر خولگەکان دادەنرێ.
بەلام خولگەی سێیەم دەتوانێ ١٨ ئەلیکترۆن وەربگرێ-کاتێک ژمارەی تەواوی ئەلیکترۆنەکانی بەدەست دەکەوێ- ، ئەگەر ئەم ژمارەیەش کەم بووە (بەشێوەیەک کە لە ٨ ئەلیکترۆن زیاتربوو) ئەوا ٨ ئەلیکترۆن لەو ئاستەدا دادەنرێ و بۆ خولگەی چوارەمیش لەو ژمارەیە زیاتر دادەنرێ.
پایە گەردییەکان:
فیزیاناسەکان توانیان بەڵگەی بوونی گەرد بدەن بەدەستەوە و بەچەند ڕێگاش توانیان بەسەرەکەوتوویی بیانژمێرن، بۆیان دەرکەوت کە هەر ١سم٣ لە هەر جۆرێکی گاز لە مەرجە یاساییەکانیدا دەبێ بریتی بێ لە 2.7×10^{19} گەرد.
واتە کێشی ١سم٣ گازێک لە مەرجە یاساییەکەی بەدابەشکردنێکی ساکار بەسە بۆ دەستکەوتنی بارستای گەردێکی گاز.

کێشی ئەتۆمی و دەستنیشانکردنی:
کێشی ئەتۆمی بریتییە لەو یەکەی پێوانەیی دیاریکراو، بەڵام بەندە بە تووخم و زنجیرەی بەکارهاتوو.
ژمارەی ئەڤۆگادرۆ پارمەتیدەرە بۆ دەستنیشانکردنی کێشی ئەتۆمی-دوای زانینی بارستایی ڕەهای گەردیلە- بارستایی ڕەهای گەردیلە زۆر بچووکە و بە بەکارهێنانیشی هیچ سوودێکی کردەنیمان پێنابەخشێ لە زانستی کیمیادا، بۆیە لەجیاتی ئەو ژمارەی گونجاو بەکاردەهێنرێ، واتە بارستایی ڕەها لە دەستکەوتەی جێگر دەدرێ و ، بە ژمارە وەدەستهاتووەکەش دەگوترێ پایەی ژمارە گەردیلەییەکان.
ئاسانترین ڕێگاش کە کیمیایی ناسەکان و لە پێشەوە هەمووشیان دالتون پێرەویان دەکرد بریتی بوو لە دانانی گەردیلەی هایدرۆجین کە لەهەموو تووخمەکان سووکترە بە یەکەی پێوانەیی (بەهای ١) ، لەسەر ئەم بنەمایەش کێشی ئۆکسجین وەدەست هات کە یەکسانە بە ١٥.٨٧٢ واتە یەک گەردیلە ئۆکسجین ١٥.٨٧٢ جار لە هایدرۆجین قورسترە.
کێشی ڕەها= کێشی پرۆتۆن + کێشی نیوترۆن

کێشی ڕەهای هایدرۆجین= ١.٦٧٢٤×١٠^{-٢٤} (یەک کێشی پرۆتۆن)

کێشی ئەتۆمی: کێشی ڕەها × ژمارەی ئەڤۆگادرۆ

کێشی ئەتۆمی هایدرۆجین = $١.٦٧٢٤\times١٠^{-٢٤}\times٥.٠٢٣\times١٠^{-٢٣}$ = ١.٠٠٨

لەسەر ئەم بنەمایەوە کێشی ئەتۆمی دەست نیشانکرا، پاشان کارەکان زیاتر ئاڵۆزبوون کاتێک کە هاوشێوەکان دۆزرایەوە کە ڕاستی ژمارەکانی تیۆری دالتونی سەلماند: هەموو گەردیلەکانی یەک تووخم چوون یەکن، تاکو ساڵی١٩٦١ تەنها دوو پایە هەبوون بۆ دەستنیشان کردنی کێشی ئەتۆمی:

پایە کێشی ئەتۆمی کیمیایی:

تێیدا ئۆکسجینی سروشتی بە یەکەی پێوانەیی دادەنرێت و ژمارە ١٦ی بۆ داندراوە، کەچی وەک ئاشکرایە ئۆکسجینی سروشتی سێ هاوشێوەیی هەیە:

^{16}O , ^{17}O ,^{18}O

پایە کێشی ئەتۆمی فیزیایی:

تێیدا ئۆکسجین ^{16}O دەبێتە یەکەی پێوانەیی و ژمارەی ١٦ وە یەکەی پێونەیی بۆ داندراوە. لەکۆتاییشدا توانرا کاربۆن ^{12}C وەک یەکەی پێوانەیی دابندرێ بۆ ژماردنی کێشی ئەتۆمی تووخمەکانی دیکە بەگوێرەی پایەی نوێ (^{12}C=12) کێشی ئەتۆمی ئۆکسجین بوو بە ١٥.٩٩٩ لەجیاتی ١٦ بە گوێرەی پایەی کیمیایی پێشوو.

گەردیلەی گرامی:

بریتییە لە کێشی تەنێکی ساکار کە بەهاکەی یەکسانە بە کێشی ئەتۆمی و بە گرام دەکێشرێ، لەبەر ئەوەی کەی کێشی ئەتۆمی شوێنکەوتەی پایەی بەکارهاتووە ، زۆر ڕاستیشە کە گەردیلەی گرامییش هەمان ڕێچکە وەربگرێ.

کێشی گەردی:

کێشی گەردی تەنێکی ساکار یا لێکدراو یەکسانە بە کۆی کێشی ئەتۆمەکانی ناوی لە ناوێتەی گەردیی، بۆ نموونە کێشی گەردی یەکسانە بە کۆی کێشی ئەتۆمی کلۆر و هایدرۆجین.

گرامی گەردیی:

بریتییە لە کێشی گەردی کە بە گرام پێوانە دەکرێ.

بنەمای دۆلینگ و بتێی:

جوڵەی گەردێکی تەنێکی رەق (کانزایەک) بریتییە لە لەرینێکی نەرم و لەسەرخۆ لە دەوری ناوەندێکی دیاریکراوی ناو تۆڕی بلوور، ئاراستیە لەرینەکەش بەرەو سێ بۆشاییەکەیە.

کاتێک کە قەبارەیەک گەرم دەکەین (گەردیلەی گرامی) لە تەنێکی رەق تا یەک پلەی سەدی پێویستیمان بە بڕێک گەرمی دەبێ کە پێی دەگوترێ گەرمی ئەتۆمی، ئەمە بنەماکانی داولینگ و بتێی دایان ناوە کەبریتییە لە: کێشی ئەتۆمی لە گەرمی جۆریی toوخمێکی رەق یەکسانە بە نزیکخستنەوە لە ژمارەی جێگیر (چرکە=٢.٦)، ئەم جێگیرەش بەند نییە بە سروشتی توخمەکەوە، ئەم ژمارەیەش پێی دەگوترێ گەرمی ئەتۆمی.

دەشتوانرێ بە بنەمای دۆلینگ وبتێی حیسابی کێشی ئەتۆمی هەر توخمێکیش بکرێ، بەگریمانی ئەوەی کە گەرمی جۆریی ئاسن ٠.١١١ ئەوا کێشی ئەتۆمی ئاسن دەبێتە:

کێشی ئەتۆمی ئاسن$=\frac{6.2}{0.111} \neq$ ٥٦

بنەماکانی دۆلینگ وبتێی لەسەر ئەو توخمانە جێبەجێ دەبێ کە کێشی ئەتۆمیان لە ٣٥ کەمتر نییە، کاربۆن و بۆرۆن و لاسارییەکی زۆر گەورەی ئەم بنەمایە دەکەن، ئەمەش بە بەرزبوونەوەی پلەی گەرمی کەم دەبێتەوە.

بەشی پێنجەم
بەندە کیمیاییەکان و شێوەی گەردەکان

بەندە کیمیاییەکان و شێوەی گەردەکان

لەبەرچی گەردیلەکان یەکدەگرن:

هیچ گەردیلەیەکی ئازاد بێ لەگەڵ گەردیلەیەکی دیکەدا یەکی نەگرتبێ جا چ گەردیلەی هەمان توخم بن یاخود لە ئاوێتەیەکدا بن(جگە لە توخمە دەگمەنەکان)، گرنگی زانستی کیمیا لەوەدایە زانیاریمان لەبارەی یەکگرتنی گەردیلەکان پێدەبەخشێ کە چۆن یەکدەگرن و ئەو هەموو کۆمەڵانە پێک دەهێنن.

دوو گەردیلە یەک دەگرن و دەبنە یەک تەنی خاوەن پێکهاتەیەکی تایبەتی کە پێی دەگوترێ گەرد (وەک گەردی هایدرۆجین)، لەوانەش سەدان هەزار گەردیلە یەک بگرن بۆ پێکهێنانی یەک گەرد (وەک گەردی پرۆتین)، لەوانەش هەموو گەردیلەکان لە یەک پارچە ماددەیەکدا یەکبگرن و تۆڕێکی یەکگرتوو پێکبهێنن (وەک پارچە کانزا: مس ، ئاسن، بلوورەیەکی خوێ وەک خوێی چێشت).

راستیی یەکگرتنی زۆربەی گەردیلەکان چ لە یەک تووخم یاخو لە ئاوێتەیەکدا بن پاڵی بە زاناکانەوە نا بۆ ئەوەی هەوڵی لێکدانەوەی ئەم دیاردانە بدەن کە تاقیکردنەوەکان سەلماندوویانن و گریمانە و بیردۆزەی ئەوتۆیان بۆ داندراون کە تەفسیری هۆکاری یەکگرتنی گەردیلەکان دەکات و، ئەو هۆکارانەش کە بەرەو بەندەکانیان دەبەن، لەو گریمانانەش:

کێشکردنی تەنەکان وزەی کەمدەکاتەوە:

چەند جۆرێک لە هێز هەیە کە وا لە دوو تەن دەکەن یەکتر کێشبکەن، وەک کەوتنی تەن بۆ سەر زەوی بە هۆی کاریگەری کێشکردنی زەویی، راکێشانی ئاسن بۆ لای جەمسەرەکانی موگناتیس و بەهۆی کاریگەری هێزە موگناتیسییەکەی، کێشکردنی پارچە کاز بۆ لای پارچە پلاستیکە لە خووری خشێنراوەکە بەهۆی کێشکردنی کەهرسکۆنی.

جگە لە وانەش هێزی کێشکردنی نێوان ئەلیکترۆن و ناوک هەیە کە دەکەوێتە ژێر یاسای کولۆمی کێشکردنی کارەبایی، کە ئەمەش دەقی یاسایەکەیە: گۆڕینەوەی هێز لە نێوان دوو خالی بارگاوی راستەوانە دەگونجێ لە گەڵ ئەنجامی لێکدانی هەردووکیان و بە پێچەوانەی مەودای چوارگۆشەی نێوانیان.

$$\text{هێز} = \text{جێگیر} \times \frac{\text{بڕی بارگەی یەکەم} \times \text{بڕی بارگەی دووەم}}{\text{چوارگۆشەی دوو نێوان بارگەکە}}$$

ئەو هێزەی کە دەبێتە هۆی مانەوەی ئەلیکترۆن لە ناو گەردیلەدا بریتییە لە هێزی کێشکردنی نێوان ئەلیکترۆن و ناوک، بەهۆی ئەم هێزەشەوە گەردیلە هیچ کام لە ئەلیکترۆنەکانی لە دەست نادات، تەنها ئەو کاتە نەبێ کە هێزێکی دەرەکی زاڵ بێ بەسەریدا و ئەلیکترۆنەکەی لێ دابپچڕێنێ، پاشان لێکردنەوەی ئەلیکترۆن پێویستی بە هێزی تەواو هەیە.

١- کێشکردنی تەنەکان دەبێتە هۆی یەکگرتنیان:

گەردیلە سەربەستەکان خاوەنی وزەیەکی دیاریکراون و پشت دەبەستێ بە هێزی کێشکردن و هێزی لێکدوورکەوتنەوەی نێوان پێکهاتە بارگاویەکان (ئەلیکترۆن و ناوک) ، چونکە ئەلیکترۆن لەگەڵ ناوک یەکتر کێش دەکەن بەڵام لەنێو خۆیاندا لەیەکتر دوور دەکەونەوە.

بەڵام گەردیلە لە تووخم یا ئاوێتەکاندا سەربەست نییە، بەڵکو کۆدەبنەوەو لەیەک نزیکن، کاریگەریش لەیەکتر دەکەن، بۆیە وزەی هیچ گەردیلەیەک تەنها پشت بەئەلیکترۆن و ناوک نابەستێ بەڵکو پشت دەبەستێ بە ئەلیکترۆن و ناوکی گەردیلەکانی دەوروبەری، ئەگەر هاتوو دوو گەردیلە لەیەک نزیک بوونەوە و ئەم نزیک بوونەوەیەش بووە هۆی دوورکەوتنەوەی نێوانیان و بەمەش وزەیان زیاد دەبێت و ئینجا بەهۆی هێزە

زیادەکەیانەوە لەیەکتری دوور دەکەونەوە، بەڵام ئەگەر دوو گەردیلە لەیەک نزیک کەوتنەوە و وزەیان کەمی کرد ئەوا هەردوولایان هەوڵی ئەوە دەدەن کە نزیک بوونەوەکە بپارێزن، هەمیشە لەنزیکی یەک دەمێننەوەو لەم حاڵەتەشدا دوو گەردیلەکە بەیەکگرتوویی دەمێننەوە و لەیەکتری جیانابنەوە، تەنها لەو کاتەدا نەبێ کە وزەی زیادیان دەستکەوت و قەرەبووی ئەو کەمی وزەیەی بۆ کردنەوە کە ببووە هۆکار نزیک بوونەوەکەیان.

٢- یەکگرتن و چالاکیە کیمیاییەکان:

کارلێکی کیمیایی نێوان گەردیلەی تووخمێک دروست کردنی پەیوەندی دەگەیەنێ لەنێوانیاندا، کارلێکی سۆدیۆم و کلۆر واتە یەکگرتنی گەردیلەکانیان، سوتانی کاربۆن دەبێتە هۆی یەکگرتنی گەردیلەکانی بە گەردەکانی ئۆکسجین.

چالاکی کیمیایی تووخمێک بریتییە لە هەوڵی گەردیلەکان بۆ یەکگرتن، ئەلیکترۆنەکانی دوایین ئاستی وزە بەرپرسە لە پێکهێنانی بەندەکانی نێوان گەردیلەکان.

ئاشکراشە کە گازە دەگمەنەکان هیچ ئامادەییەکی تێدانیە بۆ یەکگرتن، هەمیشە گەردیلەکانی لەناو تووخمەکەدا سەربەست و ئازادن، بەهۆی سستی ئەم چالاکییە زۆر بەسەختی یەکگرتنی لە نێوان گەردیلەکانیدا دروست دەبێ.

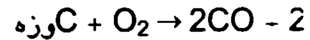
دابەشبوونی ئەلیکترۆنی گەردیلەی ئەو تووخمانە دەبینین کە ئاستی سەرەکی وزەکەی پڕ لە ئەلیکترۆنە و لێوان لێوە، ئەم دابەشبوونەی ئەلیکترۆنی گازە دەگمەنەکان هۆکاری جێگریی ئەم گازانەیە، ئەم جێگیرییەش بەندە بە وزەی نزمەوە، بەشێوەیەک گەردیلەکان هەوڵی گەیشتن بە بارێک دەدەن کەتێیدا وزەیان کەمبێ، بەمەش زیاتر دەتوانن جێگیرببن.

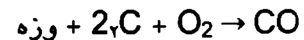
بەندە کیمیاییەکان:

بریتییە لەو هێزەی کە گەردیلەکان لە یەک دەبەستێتەوە، ئەویش بە هۆی ئارەزووی گەردیلە ناتێرە خولگە پڕ ئەلیکترۆنەکان و گەیشتنی بە سیستەمی ئەلیکترۆنییەکی جێگیرتری هاوشێوەی بنیاتنانی ئەلیکترۆنی تووخمە دەگمەنەکان.

کرداری دروستبوونی بەندە کیمیاییەکانی نێوان دوو گەردیلە هەمیشە ئازادبوونی وزەی لەگەڵدایە، بۆ نموونە یەکگرتنی کاربۆن و ئۆکسجین و یەکگرتنی یەکەم ئۆکسیدی کاربۆن و دووەم ئۆکسیدی کاربۆن کە وزە سەربەست دەکەن، ئەم وزەیە هەمیشە بە کیلۆی

حەریری گرامە گەردی دەربڕینی بۆ دەکردرێ و، بریتییە لەو وزەیەی کە لەکاتی ڕێکخستنی ژمارەی ئەڤۆکادرۆ لە بەندەکیمیاییەکانەوە پەیدا دەبێ ٦.٠٢٣.١٠[٢٣].





مەرجەکانی دروست بوونی بەندەکیمیایی:

هەر جۆرێک لە بەندە کیمیاییەکان پشت دەبەستێ بە:

١- ڕێکخستنی ئەلیکترۆنەکانی گەردیلە (شوێنی لە خشتەی دەوری).

٢- لەسەر بەهای کەهرۆسلبیەکەی (تا چەند ئامادەیی وەرگرتنی ئەلیکترۆن یا پشداری کردنی تێدا هەیە).

بەر لەوەی کە چاو بە درێژەی هەر یەکە لە بەندەکاندا بخشێنین دەبێ ئەوە درێژی بەندە گرتنەکە بزانین: کە بریتییە لە دووری نێوان ناوکی دوو گەردیلەی یەککرتوو کە ئەویش بە ئەنگسترۆم پێوان دەکرێ، ئینجا وزەی سەرەبەستەکەی، بەڵام ئەو گۆشەیەی کە لەئەنجامی یەکتر بڕی دوو هێڵ کە بەناوی ناوکەکانی دوو گەردیلەکەدا تێدەپەڕن دەگوترێ گۆشەی پەیوەدیی.

جۆرەکانی بەندە:

لەوانەی بەندەکی ساکار سازبێ کە باس لە سیانیان دەکەین:

١- بەندە ئایۆنی.

٢- پەیوەندی هاوبەشی.

٣- پەیوەندی کانزایی.

جگە لەوانەی سەرەوەش هەندێک یەککرتن لە پلەی بەرز دروست دەبن کە پێیان دەگوترێ ئالۆزەکان.

١- پەیوەندی ئایۆنی:

بریتییە لە هێزی کێشکردنی کارەبایی کە دوو ئایۆنی بارگەجیاواز بەیەکەوە دەبەستێتەوە. ئەم جۆرەیان لەنێوان ئەو کانزاانەدا ڕوو دەدات کە گەردیلەکانیان ئەلیکرۆن لە دەست دەدەن و دەبنە ئایۆنی موجەب و ئەو کانزاانەی کە گەردیلەکانیان ئەلیکترۆنی زیاد دەست دەخەن و دەبنە ئایۆنی سالب، بەهۆی ئەوە جیاوازییەی لە بارگە کارەباییەکانیاندا –ئایۆنی

سالب و ئایۆنی موجەب- هەیە یەکتر کێش دەکەن، بەم هێزی کێشکردنەش دەگوترێ پەیوەدیی ئایۆنی.

گەردیلەی تووخمە کانزاییەکان ئەلیکترۆنەکان لەدەست دەدەن بۆ ئەوەی بگەنە باری تێربوون واتە جێگیریی، بە هەمان شێوە گەردیلەکانی تووخمە کانزاییەکانیش کاتێک کە ئەلیکترۆن وەردەگرن هەوڵی ئەوە دەدەن بگەنە باری تێربوون و جێگیریی، ئەویش بەرێگەی پڕکردنی خولگەکانیان بە ئەلیکترۆن و گەیشتن بە رێکخستنی ئەلیکترۆنی تێری تووخمە دەگمەنەکان.

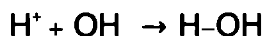
پەیوەندی ئایۆنیی خۆیان لە ئاوێتە ئایۆنییەکاندا خۆی دەنوێنێ، بۆ ئەوەی وێنای بکەین دەبێ رەوشتی ئەو ماددەیە بزانین کە بەهۆیەوە پەیوەندی لە نێوان گەردیلەکاندا دروست دەکات، چونکە زۆرێک لە ئاوێتەکان هەنە پێکهاتە ئاوییەکەی یاخود تواوەکەی گەیەنەر کارەبان و ، ئەم بارەش تەنها لەو کاتەدا پەیدا دەبێ کە ماددەکەیە هەڵبوەشێنرێتەوەو بکرێتە گەردی بارگاوی –ئایۆنی موجەب و ئایۆنی سالب- ئەم ئایۆنانەش بە هۆی پەیوەدیی ئایۆنییەوە لەگەڵ یەکدا جووت دەبن و یەکدەگرن. ئەو گروپانەی کە ئایۆنە موجەب و ئایۆنە سالبەکان کودەکەنەوە پێیان دەگوترێ ئاوێتەی ئایۆن، گرنگترین نموونەی ئەم جۆرە ئاوێتانەش ، ئاوێتەی کلۆریدی سۆدیۆمە (NaCl) خوێی چێشت.

هەر بلورەیەکی لە خوێی چێشت پێکهاتووە لە کۆبوونەوەیەکی گەورەی ئایۆنی کلۆریدی سالب Cl^- و ئایۆنی سۆدیۆمی موجەب Na^+ بەبەراوردی ئایۆنی موجەب و ئایۆنی سالب، دەستەواژەی NaCl بۆ کلۆریدی سۆدیۆم وێنای گەردەکانی ناکات، بەڵکو دەربڕی رێژەی ئایۆنەکانە بەرانبەر بە یەکتری و، ئایۆنەکانی بلورەی خوێ یەکتر کێشدەکەن (ئایۆنی سۆدیۆم و ئایۆنی کلۆرید) بە هێزێکی کارەبایی، بەشێوەیەکی کە ئایۆنەکان لە بارگە جۆراوجۆرەکانیاندا لەنزیک یەکتریدا دەمێننەوە و هیچیان شوێنی خۆیان بەجێناهێڵن، تەنها ئەو کاتە نەبێ کە هێزێکی گەورەتری کاریگەری بخاتە سەریان و هێزی کێشکردنەکەیان کەم بکاتەوە، خوێی رەق کارەبا ناگەیەنێ، چونکە بەندە ئایۆنییە بەهێزەکەی نێوان ئایۆنەکانی رێگەی جوڵانی پێنادەن، بەڵام ئەگەر خوێیەکە توایەوە لەئاودا ئەوا ئایۆنەکان دەبنە خاوەن وزەیەکی بەرز و دەتوانن کە زاڵ بن بەسەر هێزی کێشکردنی نێوانیان، کاتێکیش تەزووی کارەبا بەناویاندا تێپەڕی ئەوا دەجوڵێنەوە.

دروستبوونی بەندە ئایۆنییەکان:

لەکاتی نزیکبوونی ئایۆنە سالب و ئایۆنە موجەبەکان لەیەکتری هێزی کێشکردنی نێوان هەوڵ دەدات کۆیان بکاتەوە و لە پێکهاتەیەکی تایبەتیدا ریکیان بخات، لە ئاوێتەی کلۆریدی سۆدیۆم پەیوەندی ئایۆنی لەنێوان ئایۆنی کلۆرید و ئایۆنی سۆدیۆم دروست دەبێ.

کاتێکیش کە ئایۆنە موجەبەکان و ئایۆنە سالبەکان بەیەک دەگەن و بارگەکانیان هێندەی یەکن ئەوا بەندەکەی نێوان ئایۆنیی نییە، بۆ نموونە: چی روو دەدات لەکاتی بەیەک گەیشتنی ئایۆنەکانی H^+ (لەترش) لەگەڵ ئایۆنەکانی OH^- (لە بنەڕەتدا) ئەوا گەردی ئاو دروست دەکەن.



$$H^+ + OH \rightarrow H\text{-}OH$$

لەم حاڵەتەشدا بەندەکە ئایۆنی نییە، چونکە بەندە ئایۆنیی لەنێوان ئەو ئایۆنانەدا ساز دەبێ کە هیچ کامیان بارگە لە دەست نەدەن.

نموونە(١):

پەیوەندی ئایۆنی نێوان لیسیۆم و فلۆر، ژمارەی ئەتۆمی لیسیۆم ٣ و هی فلۆر ٩.

ژمارەی (e) لیسیۆم (Li) = ٣ ، ژمارەی (e) فلۆر (F) = ٩.

چونکە ژمارەی ئەتۆمی=ژمارەی ئەلیکترۆنەکان (e)

- گەردیلەی لیسیۆم یەک ئەلیکترۆنی لە خولگەی دەرەوەدا هەیە (چونکە گەردیلە ئەلیکترۆنەکەی دەرەوەی لەدەست دەدات و دەگۆڕێ بۆ ئایۆنی لیسیۆم Li^{1+}) بۆ ئەوەی گەردیلە بەیەک خولگە تێربێ دوو ئەلیکترۆنی هەیە.

- گەردیلەی فلۆر لە خولگەی دەرەوەیدا حەوت ئەلیکترۆن هەیە (چونکە ئەو ئەلیکترۆنەی کە لیسیۆم لە خولگەی دەرەوەیدا لە دەستی دەدات ئەو وەریدەگرێ) بۆ ئەوەی ژمارەی ئەلیکترۆنەکانی خولگەی دووەمی ببێتە ٨ واتە بگاتە باری جێگیری و تێربوون.

نموونەی ٢:

بەندە ئایۆنی نێوان لیسیوم ٣ و ئۆکسجین (ژمارەی ئەتۆمی ٨).

گەردیلەی ئۆکسجین ٦ ئەلیکترۆنی لەخولگەی دووەمی (دەرەوە) تێدایە و بۆ پڕکردنەوەی خولگەکەش دوو ئەلیکترۆن پێویستە، ئەو دوو ئەلیکترۆنەش لە گەردیلەکانی لیسیۆم

وەردەگرێ (هەر گەردیلەیەکی لیسیۆم یەک ئەلیکترۆن لە دەست دەدات) لە خولگەی دەرەوە، بەمەش گەردیلەی ئۆکسجین دەگاتە حاڵەتی تێربوون و دەگۆڕێ بۆ ئایۆنی سالب O^{-2} و دوو گەردیلەی لیسیۆم لە ئایۆنی موجەب Li^{+1} $Li,$ $^{1+}$.

چ کاتێک ئایۆنەکان یەکدەگرن و پەیوەندی دروست دەکەن؟

ئەگەر لەشلەیەکی وەک ئاو ئایۆنی موجەب و ئایۆنی سالب بەدیکران ئەوا بەندە ئایۆنی دروست ناکەن و لەیەکتر دوور جیادەبنەوە، لەکاتی لادانی تواوەکەش بە هەڵمکردن (بۆ نموونە) ئەوا کۆدەبنەوە و لەنێوان خۆیاندا پەیوەندی ئایۆنی دەسازێنن، لەم حاڵەتەشدا بەندە ئایۆنی لەنێوان تەنۆلکەکاندا پەیدا دەبێ لەسەر شێوەی ئایۆنی ئەوتۆ کە توانیویانە کۆببنەوە -لەدوای ئەوەی کە گەردە تواوەکان لادران کە ببوونە بەربەست لەنێوانیاندا-.

بەڵام ماددە ئایۆنە کەمە تواوەییە، چونکە تواوە ناتوانێ ئایۆنەکان لەیەکتری دووربخاتەوە، ئەگەر ئایۆنەکانی خرایە ناو ئامانێکەوە ئەوا لە توێنەرەکە جیادەبێتەوە و بەشێوەی بلووری رەق خاوەن پەیوەندی ئایۆنی کۆدەبنەوە، نموونەش بۆ ئەمە ئاوێتەی کاربۆناتی کالیسیۆمە، لەکاتی زیادکردنی گیراوەی کلۆریدی کالیسیۆم بۆ سەر گیراوەی کاربۆناتی سۆدیۆم زۆربەی ئاوێتەی ئایۆنی کاربۆناتی کالیسیۆم دەنیشێ.



$$2NaCl^{-2} + CaCl_2 + Na_2CO_3 \rightarrow Ca^{+2}CO$$

ئەوەی پێویستە بۆ دروستبوونی بەندە ئایۆنی نێوان ئایۆنە موجەب و ئایۆنە سالبەکان ئەوەیە کە کرداری بەیەک گەیاندنیان لەنێواندا بسازێندرێ و جیا نەبنەوە.

پەیوەندی ئایۆنی نێوان تووخمەکان هەمیش ئارەزووی لەدەست دانی ئەلیکترۆنەکانیان دەکەن بۆ ئەوەی ئایۆنی موجەب پێکبهێنن، وەک تووخمی هەردووی کۆمەڵەی یەکەم و دووەم لە خشتەی دەوری و، ئەویدیکەشیان ئارەزووی وەرگرتنی ئەلیکترۆن دەکات بۆ ئەوەی ئایۆنی سالب دروست بکات، وەک تووخمەکانی گرووپی شەش و حەوت، لە ئاوێتە ئایۆنییە گرنگەگانیش ئەو ئۆکسیدانەن کە لەئەنجام کارلێکە کانزاییەکاندا پەیدا دەبن، وەک: یەککگرتنی Na, Mg, Al, K لەگەڵ ئۆکسجین، کەئۆکسجین تێیاندا بارگەی سالبەو کانزاکانیش بارگەیان موجەبە، بەهەمان شێوەش ئاوێتەکانی هالید کە لە کارلێکەکانی کانزا چالاکەکان لەگەڵ هالۆجین پەیدا دەبن (فلۆر، کلۆر، برۆم، یۆد).

ئارەزووی وەرگرتن یا لەدەستدانی ئەلیكترۆن پشت دەبەستێ دابەشكردنی لەناو گەردیلەكان، بەتەواویش بەندە بە ژمارەی ئەلیكترۆنەكانی دوایین ئاستی وزە، لەدوای ئەویش ئاستی ناوك.

بەشێوەیەكی گشتی بەم ڕێسایەی خوارەوەدەتوانین پێشبینی ئارەزووی گەردیلەكان بكەین لە وەرگرتن یا لەدەست دانی ئەلیكترۆنەكانیان:

١- هەرچەندی ماوەی نێوان ئەلیكترۆنەكانی ئاستی دەرەوە و ناوك زیاد بێ ئەوا زیاتر گەردیلە ئارەزووی لە دەستدانی ئەلیكترۆن دەكات و دەگۆڕێ بۆ ئایۆنی موجەب، ئارەزووی پۆتاسیۆم بۆ لەدەستدانی ئەلیكترۆن (ژمارەی ئاستی وزەی كۆتایی:٤) لە ئارەزووی سۆدیۆم زیاترە (ژمارەی دوایین ئاستی وزە: ٣).

٢- گەردیلە لە یەك ئەلیكترۆنەوە تا سێ ئەلیكترۆن دەتوانێ لەدەست بدات، ئەگەر ئەمە ببێتە هۆی دابەشبوونی ئەلیكترۆنەكان وەك لە گازە دەگمەنەكاندا هەیە، سۆدیۆم یەك ئەلیكترۆن و ئەلەمنیۆم سێ ئەلیكترۆن لەدەست دەدەن، بۆئەوەی دابەشبوونی ئەلیكترۆنەكانی ناو ئایۆنەكە موجەبن هەروەك لە گەردیلەی نیۆندا هەیە، بەهۆی زیادبوونی ژمارەی ئەلیكترۆنەكانی ئارەزووی لەدەستدانی ئەلیكترۆنی كەم دەبێتەوە.

٣- گەردیلە ئارەزووی وەرگرتنی یەك تا سێ ئەلیكترۆن دەكات، لەكاتێكدا ئەگەر دابەشكردنەكەی وەك هی گازە دەگمەنەكانبێ، گەردیلەی فلۆر تەنها یەك ئەلیكترۆن وەردەگرێ، گەردیلەی ئۆكسجین دوو ئەلیكترۆن و نایترۆجین سێ ئەلیكترۆن وەردەگرێ، بەمەش دابەشبوونی ئەلیكترۆنەكانی ناو ئایۆنەكان دەبێتە سالب و هاوشێوەی دابەشبوونی لە گەردیلەی نیۆن.

٤- گەردیلەكان لە وەرگرتن و لەدەستدانی ئەلیكترۆنەكان (بۆ دروستبوونی ئایۆن) پشت بە جێگەكەی دەبەستێ لە خشتەی دەورییدا، ئەم خشتەیەی خوارەوەش وێنای بەراوردەكانی نێوان هەندێك لە تووخمەكانی خشتەی دەوری دەكات لەڕووی توانای وەرگرتن و لەدەستدانی ئەلیكترۆن و پێكهێنانی پەیوەدییە ئایۆنییەكان:

IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	O
Li			توخمی کارلێککەرن، بەلام ئارەزووی وەرگرتن و لەدەستدانی ئەلیکترۆن ناکەن	N	O	F	گازی دەگمەنی تەنها لە ژێرباریکی سەخت نەبێ کارلێک ناکات
Na	Mg	Al		P	S	Cl	
K	Ca				Se	Br	
Rb	Sr				Te	I	
Cs	Ba						

٥- بەندە ئایۆنی دروست نابێت ئەگەر یەکێ لە گەردیلەکان توانای لەدەستدانی ئەلیکترۆنی نەبێ و ئەویدیکەشیان توانای وەرگرتنی نەبێ.

بۆ نموونە: ئەگەر فلۆر لە گەڵ لیسیۆم یەکیگرت و لەنێوان خۆیاندا بەندە ئایۆنیان سازکرد، بەلام ئەگەر فلۆر لەگەڵ کاربۆن کارلێکی کرد ئەوا بەندە ئایۆنی لە نێوانیاندا دروست نابێ.

چۆن وێنای پێکهاتەی ئایۆن دەکەی؟

بەندە ئایۆنی بە هۆی کێشکردنی ئایۆنە موجەبەکان و ئایۆنە سالبەکان پەیدا دەبێ، وێنای ئەو پێکهاتەیەش لە شێوەی داهاتوودا روون دەکرێتەوە: (٢-٦) کە تێیدا وێنای چۆنیەتی پێکهێنانی ئایۆنی فلۆرید و ئایۆنی لیسیۆم لەکاتی بەیەک گەیشتنی گەردیلەکانیان دەکرێ.

ئەم وێناکردنەش بریتییە لەوە کە گەردیلەی لیسیۆم یەک ئەلیکترۆنی لەدەستداوە لە دوایین ئاستی وزەی و تەنها دوو ئەلیکترۆن ماونەتەوە کە ئاستی یەکەم پڕدەکەنەوە، ئەمەش وەک دەبەشکردنی ئەلیکترۆنەکانی تووخمی هلیۆمی دەگمەنە، و گەردیلەی فلۆر یەک ئەلیکترۆنی وەرگرتووە کە چۆتە ئاستی کۆتایی، بەمەش دابەشکردنی ئەلیکترۆنەکەی دەبێتە هی ئایۆنی فلۆرید هەروەک لە گەردیلەی تووخمی نیۆنی دەگمەندا هەیە، بەمەش هەردوو ئاینۆنەکە یەکتر کێشدەکەن و لەنێوانیاندا پەیوەندی ئایۆنی دروست دەبێ.

وێنەکەش دووپات لەوێناکردنی ئەلیکترۆنەکانی ناو دوایین ئاستی وزە دەکات کە ئەو بڕیار لە رەفتاری گەردیلەکان دەدات، چونکە ئەلیکترۆنەکانی دوایین ئاستی وزە هیچ کاریگەری ناکەوێتەسەر، بۆیە تەنها ئەوەندە بەسە کە وێنەی نیشاندانی ئەلیکترۆنەکانی دوایین ئاست بدەین کە ئەویش بڕیار لە ئەتۆمی تووخمەکە دەدات.

ئەم شێوازی وێناکردنە بە هێماکانی لویس ناونراوە، کە تەنها بە خاڵێک ئاماژە دەدات ئەلیکترۆنەکانی ناو دوایین ئاستی وزە، گەردیلەی هایدرۆجین بە $^{\circ}H$ و کالیسیۆمیش بە $^{\circ}Ca$ کە ژمارەی خاڵەکان ئاماژەیە بۆ ژمارەی گرووپەکەی لە خشتەی دەوری.

ئەم وێنانەش ئاماژەنین بۆ ئەو شێوانەی کە تێیاندا گەردیلەکان و ئایۆنەکان لە ماددە کارلێک کراوەکان و بەرهەم هاتووەکاندا ڕێکدەخرێن و بەڵکو ئاماژەیە بۆ ئەوەی کە ئێمە پێمان وایە ئایۆنی گەردیلەکان دروست بووە، بلورەکانی فلۆریدی لیسیۆم (LiF) شێوەیەکی ئەندازەییان هەیە کە پێکهاتووە لە ئایۆنەکانی فلۆرید دەروی ئایۆنەکانی لیسیۆم و ئایۆنەکانی لیسیۆم دەوری ئایۆنی فلۆریدایان داوە، لەکاتیدا فلۆر پێکهاتووە لە گەرد (F_2) بەشێک لە گەردیلەی لیسیۆم بەشێوەی تۆڕێکی یەک دەگرن کە تێیدا هەموو گەردیلەکانی ناو پارچەکە کۆ دەبنەوە.

بەشێوەیەکی گشتی توخمەکانی ناو بەشی چەپی خشتەی دەوری (واتە گرووپی یەکەم، دووەم و سێیەم) خاوەنی بەئایۆنبوونێکی ئاست نزمن.

٢- بەندەکیمیایی هاوبەش (هاوبەشیی):

بەندە ئایۆنیی لەنێوان کانزا ناکانزاکان دروست دەبێ بەڵام ئایا لە نێوان ناکانزاکاندا ئەم بەندە دروست دەبێ؟

هایدرۆکاربۆن لە ناکانزاکان دروست دەبێ، کە گەردیلەکانی کاربۆن و هایدرۆجین ئارەزووی وەرگرتنی ئەلیکترۆن دەکەن، بەڵام چۆن ئەم بەندەی نێوان گەردیلەی کاربۆن و هایدرۆجین لە هایدرۆکاربۆن ڕوو دەدات؟

چۆن دەکرێ کە هەردوولا ئەلیکترۆن وەربگرن و بۆ ئەوەی دوایین خولگەیان پربکەنەوە؟

هەردوو گەردیلەکە دەتوانن کە ئەلیکترۆن وەربگرن ئەویش لەڕێگای هاوبەشی ئەلیکترۆنەکانیان، ئەمەش کاتێک ڕوو دەدات کە خولگەکان بەناویەکدا تێکەڵبن و خولگەکەیان هاوبەشبن لە ئەلیکترۆنەکان و ئەوکاتە هەموو خولگەکان تێر ئەلیکترۆن دەبن.

بەندە هاوبەشیی لە ڕێگەی هاوبەشیبوونی دوو گەردیلە لە ناکانزا و ئەلیکترۆنەوە ساز دەبێ، لەنێوان گەردیلەکانیشدا توخمی خاوەن کەهرۆسلبی بەرز دروست دەبن (ناکانزاکان) یا ئەوانەی کە کەهرۆسلبیەکانیان یەکسانن بەوانی دیکە یاخود جیاوازییەکی

زۆر کەمیان هەیە، جیاوازیش لە کەهرۆسلبیەکانی نێوان گەردیلە هاوبەشەکان یەکسانە بە سفر (یاخود کەمتر لە ٠.٤).
با تەماشایەکی ساکارترین جۆری هایدرۆکاربۆن بکەین کە ئەویش گازی میسانە، وەک دەزانین هێمای کیمیایی میسان بریتیە لە CH_4.

گەردیلەی هایدرۆجین

گەردیلەی هایدرۆجین تەنها یەک ئەلیکترۆنی تێدایە، ئەگەر ئەلیکترۆنی دیکەی وەرگرت ئەوا خولگەی دەرەوەی پڕدەکاتەوە (چونکە خولگەی یەکەم تەنها جێگای دوو ئەلیکترۆنی تێدا دەبێتەوە).

گەردیلەی کاربۆن

گەردیلە کاربۆن ٤ ئەلیکترۆنی لە خولگەی دەرەوەی هەڵگرتووە، جا بۆ ئەوەی خولگەکەی پڕبکاتەوە ئارەزووی وەرگرتنی ٤ ئەلیکترۆنی دیکەش دەکات (خولگەی دووەمی جێگای ٨ ئەلیکترۆنی تێدا دەبێتەوە).
خولگەی یەک گەردیلەی کاربۆن لەگەڵ ٤ گەردیلەی هایدرۆجین تێکهەڵکێش دەبن، بەم شێوەیەی خوارەوە:

گەردیلەی کاربۆن

ئینجا ئەلیکترۆنەکانی دوایین خولگە هەر یەکە لە کاربۆن و هایدرۆجین دەژمێرین ئەویش لە دوای سازبوونی تێکهەڵکێشەکەی نێوان خولگەکانیان و تەواوبوونی ئەلیکترۆنەکانیان و تێبینی دەکەین کە دوایی خولگەی گەردیلەی کاربۆن ٨ ئەلیکترۆنی تێدایە و هی گەردیلەی هایدرۆجینیش دوو ئەلیکترۆنی تێدایە، بەم رێکخستنەش گەردیلە کاربۆن و هایدرۆجین زیاتر جێگیر دەبن.
دەتوانین بەندە تاک هاوبەشی بەم شێوەیەی خوارەوە روون بکەینەوە:
بەندە هاوبەشی بریتییە لەو هێزەی کە بەهۆی یەکگرتنیانەوە لەنێوان دوو گەردیلەدا سازدەبێ، ئەویش بە جووتێک ئەلیکترۆن یاخود زیاتر، واتە بەندە هاوبەشیی لەئەنجامی بەشداری جووتێک ئەلیکترۆنی نێوان دوو گەردیلە پەیدادەبێ کە هەریەکێکیان بە یەک

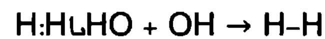
ـەلیکترۆن بەشداری تێدا دەکەن، لەنێوان گەردیلەکانیشدا تووخمی هەمان جۆر دروست ـەبن (F – F) , (Cl – Cl) ,(H-H). دانانی دووخاڵیش H:H مانای ژمارەی ـەلیکترۆنەکان دەبەخشێ یاخود بە هێڵێکی راست H-H :

ـەکاتی گەیاندنی ئاوێتەیەکی گیراوە یاخود گەیەنەرێکی تەزووی کارەبا، ئەمە ئەوە ـەگەیەنێ کە شێوە ئایۆنێک بوونیان هەیە کە بەندەکی ئایۆنییەوە یەکیان گرتووە، بۆیە دەتوانین گریمانەی ئەوە بکەین کە ئایۆن لەو تێکەڵە زۆرانەدا بوونیان نییە کە کارەبا ناگەیەنن، چونکە گەیاندنی کارەبا بریتییە لە رەفتارێک بۆ دۆزینەوەی بەندەکی ئایۆنی لە تێکەڵەکەدا.

دەشکرێ بەندە هاوبەشییەکانی نێوان دوو گەردیلە لە هەمان جۆری تووخمە ناکانزاییەکە بن بۆ ئەوەی گەردێک لە تووخمەکە پێکبهێنن، واتە لە نێوان دوو گەردیلەکەدا H, O, N, Cl, F, Br, I، هەروەها دەکرێ لەنێوان دوو گەردیلە بەندەدارەکە زیاتر لە یەک پەیوەندی هاوبەشی سازببێ (جووتیی یاخود سیانی) ئەمەش بەندە بە رێزبەندی ئەلیکترۆنەکانی دەرەکی.

نموونە:

بەندە هاوبەشی نێوان:



جیاوازی لە کەهرۆسلبی: ٢.٢ ٢.٢ =سفر

نموونەیەکی دیکەش لە بەندە هاوبەشی، ئەو بەندەیە کە لەنێوان دوو گەردیلەی کلۆردا دروست دەبێ لە یەک گەردی Cl_2 ، بەشێوەیەک کە گازی کلۆر بەشێوەی گەردیلە دەرناکەوێ. ئەوەش دەزانین کە خولگەی کۆتایی گەردیلەی کلۆر ٧ دانە ئەلیکترۆنی تێدایە، بەمەش پێویستی بە تەنها یەک ئەلیکترۆن هەیە بۆ ئەوەی خولگەکەی پڕببێت و تێر ئەلیکترۆن بێ.

تەماشای ئەم هێلکارەی خوارەوە بکە کەتێیدا گەردی کلۆرCl_2 روون دەکاتەوە

ئەلیکترۆنەکانی دوایین خولگەی هەر گەردیلەیەکی کلۆر دەژمێرین، بۆمان دەردەکەوێ کە هەر گەردیلەیەک ٨ دانە ئەلیکترۆنی لە دوایین خولگەیدا هەیە، کەواتە هەر گەردیلەیەک لەو دووە تێر ئەلیکترۆن بوونە.

نموونە:

ئەو تێکەڵانەی کە ئاوێتەکانیان یاخود تواوەکانیان تەزووی کارەبا ناگەیەنن ناونراون تێکەڵەی گەردی، چونکە هەر یەکە لە جۆرەکانی گەردیلە پەیوەندی دەگرن بە دەستنیشان کراوەکە و بە ژمارەیەکی دیاریکراوەوە بۆ ئەوەی ببنە گەرد، گەردیش بریتییە لەو یەکە بنەڕەتییەی کە بڕیار لەسەر سیفەتی ئاوێتە گەردیەکان و ڕەفتاریان دەدات.

أ- ئاوێتە گەردییەکان:

زۆرێک لە جۆرەکانی ئاوێتە گەردییەکان هەن وەک: ئاو و دووەم ئۆکسیدی کاربۆن و شەکر، گەردەکانیشیان بەشێوەی گەردیی وێنا دەکرێن- ئاو H_2O و و شەکری سەر سفرە $C_{12}H_{22}O_{11}$ ، لە دارِشتنی ئاوەوە بۆمان دەردەکەوێ کە هەر گەردێکی ئاو H_2O پێکهاتووە لەیەک گرتنی یەک گەردیلەی ئۆکسجین و دوو گەردیلە هایدرۆجین، ئەم گەردی ئەم ماددەیەش لە هی هەموو ماددەکانی دیکە جیاوازە.

ماددەی ئاو بریتییە لە کۆبوونەوەی ژمارەیەکی ئێجگار زۆری گەردی ئاو، کە هەر گرامێک لە ئاو بریتییە لە نزیکەی ٣.٣×١٠^{٢٢} گەردی ئاو.

گەردەکانی ئاو لە دۆخی ڕەقیدا –سەهۆڵ- وەک بلور بەدیار دەکەون کە شێوەیان وەک یەکە و گەردی ئاویان تێدایە کە ئەمیش یەکەی بنەڕەتیی دروستبوونیەتی، گەردەکانی ئاو لە دۆخی شلیدا کۆدەبنەوە بەڵام بەشێوەی ناجێگیر، و بە سەرانسەری شلەکەدا دەجولێنەوە، کەچی هەر بە گەردیی دەمێننەوە. لەدۆخی گازیشدا (هەڵم) گەردەکان دەجولێنەوە و چالاکتر دەبن و هەوڵێ دوورکەوتنەوە لەیەکتری دەدەن بەڵام هەر بە گەردی دەمێننەوە.

ب-   بەندە لە گەردی توخمەكاندا:

هەر ئایۆنێک لە گیراوەیەكی ئایۆنیدا (چ بە هۆی وەرگرتن یاخود لەدەستدانی ئەلیكترۆنەوە دروست بووبێ) ژمارەی ئەلیكترۆنەكانی دەگەنە ئاستی وزەی كۆتایی هەروەک لەگازە دەگمەنەكاندا هەیە، ئەوە دەگەیەنێ كە ئایۆنەكەی جێگیر و سەقامگیرە و هەر ئایۆنێكیش خاوەنی ئەلیكترۆنی تایبەت بە خۆیەتی، هەمووشیان بۆ لای خۆی ناوكەكەی كێشدەكات.

پێكهاتەی ئەم جۆری ئایۆنە بۆ هەموو توخمەكان مەیسەر نابێ ، چونكە هەندێک توخم هەن بە ئاسانی ناتوانن دوایین ئاستییاندا ئەلیكترۆن وەربگرن یاخود لەدەستی بدەن و بگەنە بارێک كە هاوشێوەی توخمە دەگمەنەكانبێ، بۆ نموونە گەردیلەی كاربۆن لە ئاستی وزەی كۆتاییدا چوار دانە ئەلیكترۆنی هەڵگرتووە، زۆر زەحمەتە كە ئەلیكترۆنەكانی لەدەست بدات و بەشێوەیەک دابەشیان بكات كە وەک دابەشكردنەكەی توخمە دەگمەنەكان بێ، بەهەمان شێوەش ناتوانێ بە ئاسانی چوار ئەلیكترۆنی دیكە وەربگرێ تاكو ژمارەی ئەلیكترۆنەكانی ئاستی وزەی كۆتایی بكاتە ٨ ئەلیكترۆن، بۆیە بڕواناكەین كە كاربۆن لە بەندەكی ئایۆنیدا لەگەڵ هیچ كام لە گەردیلەكانی توخمەكانی دیكە یەک بگرێ.

بۆ ئەوەی گەردیلە بگاتە ئەو ئاستەی كە بەبێ لەدەست دان و وەرگرتنی ئەلیكترۆن سەقامگیربێ، ئەوا گەردیلەكان لە ئاستی كۆتاییدا بەشداری بە ئەلیكترۆنەكانیان دەكەن.

ئەم بەندە هاوبەشیە تەنها لەنێوان توخمە ناكانزاییەكاندا روو دەدات، چونكە هیچ لە دەستدان و وەرگرتنێكی ئەلیكترۆنی تێدا نییە (واتە گەردیلەكان ناگۆڕێن بۆ ئایۆن) و هەر گەردیلەیەک تەنها بەیەک ئەلیكترۆن یا زیاتر بەشداری دەكات بۆ ئەوەی بتوانن یەک جووت یاخود زیاتری ئەلیكترۆن پێكبهێنن، هەر جووتێک لە ئەلیكترۆن نموونەیەكن لە بەندە هاوبەشی و بە هێڵێكی راست ئاماژەی بۆ دەكرێ (-) یا (:) لەنێوان دوو گەردیلە پشكدارەكاندا دادەنرێن.

جووتە ئەلیكترۆنەكە جارێک بۆ گەردیلەی یەكەم و جارێک بۆ گەردیلەی دووەم هەژمار دەكرێ، واتە بەگوێرەی ژمارەی ئەلیكترۆنەكانی دەرەوەی هەر یەكێک لە گەردیلە هاوبەشەكە.

نموونە(١):

پەیوەندی هاوبەشیی نێوان دوو گەریدیلەی هایدرۆجین (ژمارەی ئەتۆمی = ١).

ژمارەی e=١ واتە هەر گەردیلەیەکی هایدرۆجین تەنها یەک ئەلیکترۆنی لە خولگەی دەرەوەیدا هەیە و هەردوو گەردیلەکە بە بەشداری پێکردنی ئەو تاکە ئەلیکترۆنەیان بەندەکی هاوبەشی پێک دەهێنن، بەمەش هەر یەکێک لە گەردیلەکان دەبێتە خاوەنی دوو ئەلیکترۆن لە خولگەی دەرەوەیاندا (واتە پڕدەبێ) بۆ ئەوەی زیاتر سەقامگیربێ و بەمەش گەردی هایدرۆجین دروست دەبێ.

تێبینی:

ئەگەر خولگەی دەرەوەی گەردیلەی دووەم یاخود سێیەم:

أ- ١، ٢، ٣ ئەلیکترۆنی تێدابوو، ئەوا گەردیلەکە ئەلیکترۆنەکانی لەدەست دەدات بۆ ئەوەی بگۆڕێ بۆ ئایۆنی موجەب.

ب- ٥، ٦، ٧ ئەلیکترۆنی تێدابوو، گەردیلە ئەلیکترۆن وەردەگرێ و دەگۆڕێ بۆ ئایۆنی سالب.

ت- لەکاتی بوونی ٤ ئەلیکترۆن لە خولگەی دووەم یاخود سێیەم گەردیلە هیچ ئەلیکترۆنێک وەرناگرێت و هیچیش لە دەست نادات، بەڵکو بەشداری دەکات لە پێکهێنانی بەندەکی هاوبەشیی.

١- بەندە هاوبەشی تاکیی:

تووخمی هایدرۆجین بەشێوەی گەرد بوونی دەبێ و هەر یەکێکیشیان لە دوو گەردیلە پێک دێن، هەر گەردیلەیەکیش تەنها یەک ئەلیکترۆنی لە ئاستی تاکە وزەی کۆتاییدا هەیە، بۆ ئەوەی ئەم گەردیلەیە جێگیربێ و ئاستی وزەکەشی تێر ئەلیکترۆن بێ و وەک گەردیلەی تووخمە دەگمەنەکانی لێبێ (هیلیۆم) ئەوا پێویستی بە وەرگرتنی یەک ئەلیکترۆن هەیە، ئەمەشی لەگەردیلەکەی تەنیشتییەوە بەدەست ناکەوێ چونکە ئەویش ئامادە نییە دەست بەرداری ئەو تاکە ئەلیکترۆنەی خۆی بێ، بۆیە لەکاتی نزیک بوونەوەیان لەیەکتری ئەلیکترۆنی هەر یەکێکیان بەرەو ناوکی ئەوی دیکەیان کێش دەکرێ، لەم حاڵەتشدا هەردوو ناوکەکە بەشداری لە هێزی کێشکردنەکەدا دەکەن و هەر ناوکێکیش بەهێزێک ئەلیکترۆنەکان بۆ لای خۆیان رادەکێشن کە رێژەکەی زیاترە لە هێزی کێشکردنی یەک ئەلیکترۆن.

بەم شێوەیە هەر گەردیلەیەک بە یەک ئەلیکترۆن بەشداری بە ئەلیکترۆنی گەردیلەکەی تر کرد و ئاستی وزەی کۆتایی خۆی بە دوو ئەلیکترۆن پڕ کرد و وەک گەردیلەی گازە مەکمەنەکەی هیلیۆمی لێهات.

ئەم کێشکردنەی نێوان دوو ئەلیکترۆن و دوو ناوکەکە کە بووە هۆی دابەزاندنی وزەیان، تەنها لەو کاتەدا پەیدا دەبێ کە ئەو دوو گەردیلەیە لەیەکەوە نزیک بن بە یەکگرتوویی بمیننەوە.

ئەم لەیەک نزیک بوونەوەیە مانای بەند دەگەیەنێ، چونکە ئەو بەندەی کە بە هۆی هاوبەشی ناوکی دوو گەردیلەوە دروست دەبێ کە هەردووکیان هەوڵی کێشکردنی ئەلیکترۆنی ئەوی دیکە دەدەن پێی دەگوترێ بەندە هاوبەشیی.

دەشتوانین ئەو زانیاریانەی سەرەوە بۆ ڕوونکردنەوەی بەندە نێوان هەموو دوو گەردیلەیەک بکەین، نموونەش بۆ ئەوە: بەندەکەی نێوان گەردیلەکانی کلۆرە لە ناو گەردی کلۆردا (Cl_2) کە دەتوانرێ بەگوێرەی هێماکانی لویس وێنا بکرێ.

سەرەتا دەزانین کە ژمارەی ئەلیکترۆنەکانی ئاستی وزەی کۆتایی گەردیلەی کلۆر چەندە و بۆ ئەویش هێمای لویس بەکاردەهێنین (Cl)، پاشان دەستنیشانی ژمارەی ئەو ئەلیکترۆنهانە دەکەین کە گەردیلەی کلۆر پێویستی پێی هەیە بۆ ئەوەی بگاتە دۆخی سەقامیگیریی ئەویش لێرەدا (یەکە)، بۆ وەدەستهێنانیشی لەگەڵ گەردیلەیەکی دیکەی کلۆر هاوبەشیی دەکات و هەر یەکێکیان یەک ئەلیکترۆن پێشکەش دەکەن و هەردوو ئەلیکترۆنەکەش دەچنە سەر حیسابی هەردوو گەردیلەکە و لە نێوانیاندا یەک بەندە هاوبەشیی پێکدەهێنرێک:

بەندە هاوبەشە دوانەیی و سیانییەکان:

دوو گەردیلەی کاربۆن لە یەک گەردی ئایسیندا C_2H_4 بە بەندەکی دوانەیی یەک دەگرن.

گەردی ئایسین بەندەکی دوانەیی نێوان دوو گەردیلەی کاربۆنی تێدایە.

ئۆکسجین لەو گەردانەی کە بەندە دوانەیان تێدایە، بڕوانە ئەم هێلکارییە خوارەوە:

هەر جووتە ئەلیکترۆنی ناوچەکانی تێکهەڵکێشی بەندە هاوبەشییەکان بە تاک هەژمار دەکرێن.

تووخمی ئۆکسجین بە شێوەی گەرد هەیە (O_2)، جا بۆ زانینی سروشیت بەندەکانی نێوان گەردیلەکانی گەردی ئۆکسجین، سەرەتا بە زانینی پێکهاتەی ئەلیکترۆنی ئاستی وزەی کۆتایی لە گەردیلەی ئۆکسجینەوە دەست پێدەکەین.

ئەم دابەشکردنەش ئەوە نیشان دەدات کە گەردیلە ئۆکسجین پێویستی بە پڕکردنەوەی ئاستی وزەی کۆتایی هەیە تا بگاتە باری جێگیریی و سەقامگیریی و، لەوانەش ئەمەیان بۆ بڕەخسێ کاتێک کە ئەو گەردیلەیەکی دیکە بە دوو ئەلیکترۆنی خۆیەوە بەشداری بکات لە نێوان خۆیاندا بەندەک پێکبهێنن کە ناسراوە بە بەندە دوانەیی.

ج-بەندەکانی ئاوێتە گەردییەکان:

پێشتر ئەوەمان روونکردەوە کە چۆن لە نێوان گەردیلەکانی یەک تووخمدا بەندە هاوبەشی پەیدا دەبێ، واتە دوو گەردیلە یەکگرتووەکە لە یەک تووخمبن و هەمان پێکهاتەی ئەتۆمییان هەیە و هەمان دابەشبوونی ئەلیکترۆنیان هەیە، بەلام زۆربەی ماددەکان پێکهاتوون لە گەرد، ئەمانیش بریتین لەو تیکەلانەی کە تێیدا گەردیلەی تووخمی جۆراوجۆر یەک دەگرن و وێنای بەندەکانی نێوان ئەو گەردیلانە دەکەن لە گەردە ئاوێتەکاندا.

نموونە:

بەندە نێوان هایدرۆجین و کلۆر:

گەردیلەی کلۆر ئارەزوویەکی باشی هەیە بۆ وەرگرتنی ئەلیکترۆن بۆ ئەوەی ببێتە ئایۆنی کلۆرید، بەلام گەردیلەی هایدرۆجین ئارەزووی لەدەستدانی ئەلیکترۆن دەکات، بۆیە ئەوانە یەک دەگرن -بەشێوەی بەشداری کردنی ئەلیکترۆنەکانیان-.

وێنەی خوارەوەش بەندە نێوان گەردیلەی کلۆر و گەردیلەی هایدرۆجین روون دەکاتەوە، کە دەربڕین لە کارلێکە راستەقینەکەی نێوان تووخمی کلۆر (Cl_2) و تووخمی هایدرۆجین (H_2) ناکات، چونکە ئەو وێناکردنانەی کە بۆ روونکردنەوەی بەندە کیمیاییەکان باسکران بریتین نین لە هاوکێشەیەکی کیمیایی کە تێیدا مادە کارلێکەکان و مادە بەرهەم هاتووەکان نیشان بدات، بەڵکو تەنها وێنا کردنی بەندە هاوبەشەکان و پێکهاتەکەیەتی.

بەندە نێوان هیدرۆجین و ئۆکسجین لە گەردی H_2O:

هێمای لویس بۆ گەردیلەی ئۆکسجین توانای بەشداری کردنی روون دەکاتەوە کە بە دوو ئەلیکترۆن دەتوانێ بەشداری بکات ، واتە پێکهێنانی دوو بەندە هاوبەشیی لەگەڵ گەردیلەی هایدرۆجین و ، دەتوانرێ بەم شێوەیە وێنا بکرێ:



$$H + O + H \rightarrow H\ O\ H$$

پەیوەندی نێوان کاربۆن و ئۆکسجین لە گەردی CO_2:

سەرەڕای ئەوەی کە گەردی ئۆکسجین ئارەزووی وەرگرتنی ئەلیکترۆنی هەیە کەچی لێرەدا گەردیلەی کاربۆن توانای لەدەستدانی ئەلیکترۆنی نییە و لە هەمان کاتیشدا توانای وەرگرتنیشی نییە، بۆیە هەردوو گەردیلەکە بە ئەلیکترۆنەکانیان بەشداری دەکەن.

لەنموونەکەی پێشوودا تێبینی ئەوە دەکەین کە ژمارەی جووتە ئەلیکترۆنەکانی بەشداربوو لە گەردیلەیەکدا یەکشانە بە ژمارەی ئەلیکترۆنە پێویستەکانی گەردیلە کە بگاتە ئاستی وزەی کۆتایی پڕ، چونکە گەردیلەی ئۆکسجین تەنها بەیەک ئەلیکترۆن بەشداری دەکات و چونکە تەنها پێویستی بەیەک ئەلیکترۆن هەیە بۆ پڕکردنەوەی ئاستی وزەی کۆتایی، گەردیلەی فلۆریش پێویستی بە ئەلیکترۆن هەیە بۆ ئەوەی ئاستی وزەی کۆتایی خۆی پڕبکاتەوە، بۆ ئەم مەبەستەش بەیەک ئەلیکترۆن بەشداریدەکات واتە بە شێوەی تاک پەیوەندی یەککرتن دەکات، بۆ هەمان هۆش گەردیلەی ئۆکسجین بە دوو ئەلیکترۆن و گەردیلەی کاربۆن بە چوار و گەردیلەی نایترۆجین بە سێ ئەلیکترۆن بەشداری دەکەن.

زۆربەی گەردیلەکان کە بە ئەلیکترۆن بەشداری دەکەن بۆ گەیشتنە بە هەشت ئەلیکترۆن لە ئاستی وزەی کۆتایی گەردیلە.

بەم بنەمایەش دەگوترێ بنەمای هەشتی و لەسەر زۆرێک لە نموونە باوەکاندا جێبەجێ دەبێ، بەڵام لەسەر هەموو حاڵەتکاندا جێبەجێ نابێ، بۆ نموونە گەردیلە گۆگرد بنەمای هەشتی لەسەر جێبەجێ دەکرێ لە گەردی H_2S کەچی لە گەردی SF_6 لێی رەتدەبێ (١٢ئەلکترۆن)، هەروەها فسفۆر لە گەڵ بنەمایەکەدا کۆکدەبێ لە گەردی PCl_3 بەڵام لە PCl_5 لێی تێدەپەڕێ (١٠ ئەلیکترۆن) هەروەها گەردیلەی بریلیۆم لە گەردی BeF_2 دەچێتە دوایین ئاستی ٤ ئەلیکترۆن.

٢- بەندە هاوبەشی جەمسەرکراو:

بریتییە لە بەندەکی هاوبەشی نا پووخت ، کە خاوەنی ڕێژەیەکی دیاریکراوی سیفەتەکانی هاوبەشیی و سیفەتە ئایۆنییەکانە و، کاتێکیش دروست دەبێ کە جیاوازی کەهرۆسلبی گەردیلەکان زۆر گەورەبن، بەڕێژەیەک کە بکەوێتە نێوان (٠.٤ ٢) کە جووتە ئەلیکترۆنەکانی پێکهێنەری بەندەکە بەرەو ئەو گەردیلەیەی کێشدەبێ کە کەهرۆسلبیەکەی بەرزتربێ لەویدیکەیان و بەمەش بارگەی گەردیی سالب ٨¯ دروست دەبێ، لەدووری ئەو گەردیلەیەی کە کەهرۆسلبییەکی نزمە بارگەی گەردیی موجەب دروست دەبێ δ^+ وێنای بەندەکەش بە هێڵێکی ڕاست دەکرێ.

بەشێوەیەکی گشتی بەندە هاوبەشییە جەمسەرکراوەکان (نێوان ناکانزاکان) پەیدا دەبێ و بەشێوەیەکی تایبەتیش تەنها لە نێوان H و هەر توخمێکی دیکەی ناکانزایدا دروست دەبێ، وەک: O, N, Cl, F, Br, I بە تێکەڵە بەرهەم هاتووەکەش دەگوترێ ئاوێتەی جەمسەریی (جەمسەرکراو) کە بریتییە لە ئاوێتەیەک کە لەرووی کارەباییەوە هاوسەنگە، واتە کۆی بارگەی موجەبەکان=کۆی بارگە سالبەکان.

٣- بەندە هاوبەشیی ڕێکیی:

بەندە هاوبەشییەکانی نێوان دوو گەردیلە بەهۆی بەشداری کردنی ژمارەیەکی یەکسان لە ئەلیکترۆنەکانیان پێکدێ، لە هەندێک حاڵەتیشدا یەکێک لە گەردیلەکان بە جووتێک ئەلیکترۆن بەشداری دەکات لەگەڵ گەردیلەیەک کە هیچ هاوبەشییەکی نییە.

بەم بەندە هاوبەشیەش دەگوترێ (بەندە ڕێکیی) و ئەم جۆرەشیان هیچ جیاوازییەکی نییە لەگەڵ بەندەکانی دیکەی هەمان جۆر، مەرجەکانی پێکهاتنی نێوان دوو گەردیلە، ئەمانەی خوارەوەن:

- یەکێک لە گەردیلەکان دوو ئەلیکترۆنی سەربەستی هەیە و توانای بەشداری کردنیان هەیە و ناویان لەم گەردیلەیە ناوە گەردیلەی بەخشەر.
- گەردیلەکەی دیکە ئۆربیتالی بەتاڵی لە بەرگی دەرەوەدا هەیە کە ئەو دوو ئەلیکترۆنەی گەردیلەکەی دیکە وەردەگرێ، بەم گەردیلەیەش دەگوترێ گەردیلەی وەرگر.

بەندە ڕێکییەکان بە تیشک وێنا دەکرێ کە لە گەردیلەی بەخشەرەوە بەرەو گەردیلەی وەرگر دەکێشرێ → .

ـە هێمای δ^+ لەسەر گەردیلەی بەخشەر و هێمای δ^- لەسەر گەردیلەی وەرگر دادەنرێ.

پێکهاتەی هاوبەشیی تۆڕی زەبەلاح:

کاربۆن توانایەکی بەرزی هەیە لە یەک گرتنی لەگەڵ خودی خۆی و لەگەڵ گەردیلەی دیکە
ـە بەندە هاوبەشییەکان و ، ئەمەش تەفسیری بوونی ژمارەیەکی زۆری ئاوێتەکانی کاربۆن
ـە سروشتدا دەکات.

چەندین ملیۆن گەردیلەی کاربۆن لەگەڵ بەبەندە هاوبەشیی یەکدەگرن بۆ ئەوەی دوو شێوەی جیاوازی کاربۆن پێکبهێنن، یەکێکیان پێی دەگوترێ ئەڵماس و ئەوی دیکەشیان گرافیت.

١- **ئەڵماس:**

ئەڵماس تەنها لە کاربۆن پێکهاتووە، جا بۆ زانینی ژمارەی بەندە هاوبەشییەکان کە لەوانەیە گەردیلەی کاربۆن بێ ، تەماشای ئەم شێوەیەی خوارەوە دەکەین:

بۆ دروستبوونی ئەڵماس هەر گەردیلەیەکی کاربۆن دەتوانێ لەگەڵ چوار گەردیلەی دیکەی هاوشێوەی خۆی یەکبگرێ.

ئەڵماس بە رەقترین مادده دادەندرێ لەسەر رووی زەوی، بۆیە ئەڵماس بۆ کاری هەڵکۆڵین بەکاردەهێنرێ، هەروەها خاوەنی پلەیەکی زۆر بەرزی توانەوەیە.

٢- لم:

لم بەو ماددانە هەژمار دەکرێ کە خاوەنی بنیاتێکی هاوبەشیی تۆڕی زەبەلاحە.

ناوی کیمیایی لمیش بریتییە لە دووەم ئۆکسیدی سیلیۆکۆن (SiO_2)، لە پلەی گەرمی 1500° دەتوێتەوە.

ئەو ماددانەی کە خاوەنی بنیاتێکی هاوبەشیی تۆڕی زەبەلاحن:

- لەئاودا ناتوانێنەوە: چونکە گەردیلەکانیان بارگاوی نین هەروەک لە مادده ئایۆنییەکاندا هەیە، بۆیە گەردیلەکانی ئاوی بەلایدا ناچن.
- لەهەموو حاڵەتە فیزیاییەکانیان تەزووی کارەبا ناگەیەنن: چونکە ئەلیکترۆن و ئایۆنی سەربەستیان (جگە لە گرافیت) تێدانییە کە بارگەی کارەباییان هەڵگرتبێ.

٣- گرافیت:

گرافیت بریتییە لە شێوەیەکی دیکەی کاربۆن، چونکە گرافیت و کاربۆن بریتیین لە دوو شێوەی بەندە کاربۆنی و شێوەی بەندەکانیش بریتین لە شێوە جۆراوجۆرەکانی یەم توخم، گرافیتیش وەک ئەڵماس خاوەنی بنیاتێکی هاوبەشیی تۆڕیی زەبەلاحە، بەڵام هەندێک تایبەتمەندی و سیفاتی لەگەڵ ئەڵماس و لمدا جیاوازە.

پێنووسی قورقوشم گرافیتی تێدایە، کاتێک کە لەسەر کازێک شت دەنووسین هەندێک لە گەردیلەکانی کاربۆن لەسەر کاغەزەکە بەجێ دەمێنی. بە نیگایەک بە شێوەیەی خوارەوەدا بخشێنین:

تێبینی دەکەین کە گەردیلەکانی کاربۆن بەهەموو گەردیلەکانی دیکەی کاربۆنەوە بەستراوەتەوە (بە بەندەکی هاوبەشیی بەهێز)، کە ئەلیکرۆنی چوارەمی هەر یەکێک لە گەردیلەکان کەوتۆتە بۆشاییەکانی نێوان چینەکان، ئەم ئەلیکترۆنانەش هەوڵی یەکگرتنی چینەکانی نێوانیان بەهێزێکی کەمی کێشکردن دەدەن.

بەهۆی بوونی هێزی کێشکردنی لاوازی نێوان چینەکانی گرافیت، ئەم چینانە بەئاسانی بەسەر یەکدا دەخزن، ئەمەش هۆی بەکارهێنانی پێنووسی قورقوشممان بۆ روون دەکاتەوە.

گرافیت لە ناکانزاکانە، گەیەنەری تەزووی کارەبایە، بۆیە لە شیکردنەوەی خانەکانی جەمسەرە کارەباییەکاندا بەکاردەهێنرێ و بە هۆی ئەلیکترۆنە سەربەستەکانیش کارەبا دەگەیەنێ کە بەدرێژایی نێوانی چینەکاندا دەگوازرێتەوە.

لەکاتی گەرمکردنیشی ناتوێتەوە، بەڵام لە پلەی گەرمی ٣٠٠٠ پلەی سەدیدا راستەوخۆ دەبێتە گاز.

٤- بەندە کانزاییەکان:

زانیاریەکانی دەربارەی بەندە ئایۆنییەکان تەفسیری سیفەتەکانی ماددە ئایۆنییەکانی بۆ کردین، هەروەها بەندەکانی نێوان گەردیلەی گەردەکانیش تەفسیری سیفەتەکانی ئاوێتە گەردییەکانیان کرد، بەڵام هەندێک ماددەی دیکە هەنە بەپشت بەستن بەم دوو جۆرە بەندە رەفتارەکانیان تەفسیر ناکرێ، لە ناسراوترینی ئەو ماددانەش: توخمە کانزاییەکانن.

بۆ تەفسیری رەفتاری تووخمە کانزاییەکان گریمانەی بۆ بوونی دوو جۆر لە بەندەکانی هاتە پێشەوە کە بە بەندە کانزاییەکان ناسراوە، ناوەکەشی ئاماژەیە بۆ ئەوەی کە ئەمە بەندەکی تایبەت بە کانزاکانە.

چۆن بەندە کانزایەکان پێکدێن:

کانزاکان بەوە جیادەکرێنەوە کە لە ئایۆنە موجەبەکان پێکهاتوون و لە هەورێکی ئەلیکترۆنیدا مەلە دەکەن، ئایۆنە موجەبەکانیش گۆشەکانی تۆڕی بلوریی داگیر دەکەن، بەهۆی کێی کێشکردنی کارەبای نێوان ئایۆنە موجەبەکان و هەوری ئەلیکترۆنە سالبەکان ئەو کۆبوونەوەیە بە توندی و رەقی و یەکگرتوویی دەمێنێتەوە.

ئەم جۆرە بەندەانە بە ناوی بەندە کانزاییەکانەوە ناسراوە، بەهۆی ژمارەی ئەلیکترۆنەکانیانەوە هێزییان زیاد دەبێ، هەروەها بەهۆی سەربەستی جوڵەی ئەلیکترۆنەکانییەوە کانزاکان جیادەکرێنەوە لەبەرئەوەی:

- گەیەنەرێکی باشی گەرمی و کارەبایە.
- بەرگەی لێدان و بەهۆی جوڵەی سەربەستی ئەلیکترۆنەکانی راکێشان بۆ هەموو لایەک دەگرێ.

دەستەواژەی وزەی ئازادکردنی گەردیلەکان بۆ پێوانەی هێزی بەندە کانزای بەکاردەهێنرێ و بە واتای: وزەی پێویست بۆ ئازادکردنی مۆلێک لە گەردیلە لە دۆخی رەقیدا و گۆڕینی بۆ دۆخی گازی- هەر چەندیش ئەم وزەیە گەورەبێ ئەوەندە ئەم بەندە کانزاییە بەهێزتر دەبێ. ئەلیکترۆنەکانیش لەناو تۆڕەکەدا بەشێوەیەکی هەرەمەکی خێرا دەجولێنەوە و گەرمی بەخێرایی لە گەردێکەوە بۆ یەکێکی دیکە دەگوازنە. لەوانەشە بەهۆی سەریەک کەوتنی تۆڕەکان بەسەریەکدا بخزن بە بێ ئەوەی کە بەندە فلزییەکان تێکبشکێنن. ئەمەش دەبێتە تەفسیری راکێشان و پانکردنەوەی کانزاکان.

گەردیلەی تووخمە کانزاییەکان خاوەنی هەندێک سیفاتن کە بریتییە لەوەی هەندێک یەکگرتنی ئەلیکترۆنەکانی ناو ئاستی وزەی کۆتایی بە ناوکی گەردیلەکەوە لاوازە و بەئاسانی دەجولێندرێ و دەگوازرێتەوە لەوکاتەی کە گەردیلەکەی هێزێک کاری تێکرد، کاتێکیش کە گەردیلەی ئەم تووخمە لێی دەبێتەوە ئەوا ئەلیکترۆنە پەیوەندیی لاوازەکان لە یەکێکیاندا لە سنووری گەردیلەیەکەوە بچێتە سنووری گەردیلەیەکی دیکە ئەویش بە هۆی

بوونی کێشکردنی نێوان خۆی و ناوکەکە . واتە ئەم ئەلیکترۆنانە دەتوانن بە ئاسانی لە گەردیلەیەکەوە بەرەو گەردیلەیەکی دیکە برۆن، ئەمەش ئەوە دەگەیەنێ کە گەردیلەی تووخمی کانزایی لە لە ئەلیکترۆنەکانی ئاستی وزەی کۆتایی پێکهاتووە (ئەلیکترۆنە هاوچەشنەکان) کە بارگەکەیان سالبە، بەشەکانی دیکەی گەردیلەش هەر هەموویان بارگەی موجەبن.

کێشکردنی نێوان کۆمەڵەی ئەلیکترۆن و کۆمەڵەی بارگە موجەبەکان (ئایۆنە موجەبەکان) هۆکاری یەکگرتنی پارچەکانی کانزایەکەیە، هەر ئەلیکترۆنە وادەکات کە گەردیلەکان یەکتر بگرن، ئاسانی جولەی ئەلیکترۆنە مەلەوانەکانی دەوری ئایۆنە موجەبەکان هۆکاری بەخشینی سیفەتی گەیەنەری تەزووی کارەبایە، کاتێک کە تەزووی کارەبا دەچێتە ناو پارچە کانزاییەک ئەوا ئەلیکترۆنەکانی کارەباکە پاڵ بە ئەلیکترۆنەکانی ناو کانزاکەوە دەنێن تا لە سەرەکەی دیکەیەوە بچنە دەرەوە.

ئەم نموونەیەی بەندەکانزاییە یارمەتیدەرە بۆ تەفسیر کردنی سیفەتەکانی کانزا و گەیاندنی کارەبا، لەلایەکی دیکەشەوە یەکگرتنە بەهێزەکەی نێوان گەردیلەی کانزاکان دەتوانێ تەفسیرێکی نزیکیی توانای پان بوونەوە و راکێشانی کانزاکانمان بۆ بکات، لەکاتی لێدانی کانزا و پانکردنەوەی بۆ بەدەستهێنانی پارچە لەوحێکی تەنک ئەوە روو دەدات کە بەشێک لە ئایۆنە موجەبەکان تووشی خزین دێن و لە بەشەکەی دیکە دوور دەکەونەوە، بەڵام هەر هەموویان لە هەمان ناوەندە ئەلیکترۆنیەکەدا دەمێننەوە، ئەمەش دەبێتە هۆی یارمەتیدانی ئایۆنەکان کە بەسەریەکدا بخزن چونکە هەموویان هەڵگری بارگەی موجەبن، هیچ کێشکردنێکی کارەبایی بەهێزیش لە نێوانیاندا نییە، چونکە کێشکردنە بەهێزەکە کەوتۆتە نێوان ئەلیکترۆنە مەلەوانەکان و ئایۆنە موجەبەکان.

٥- بەندە هایدرۆجین:

بریتییە لە بەندەیەک کە لەنێوان گەردیلە جەمسەردارەکان کە کێشکردن تێیدا روودەدات و نێوان بەشی گەردی جەمسەرداری خاوەن بارگەی گەردەسالبەکان، لەگەڵ بەشی گەردە جەمسەردارەکانی دیکە کە ئەوانیش بارگەی گەردیی موجەبیان پێیە.

هێمای ئەم جۆرە بەندەکیمیاییەش بریتییە لە هێڵێکی پچرپچر.

ـەـەهایدرۆجینی بریتییە لە بەندێکی بێهێز بە بەراورد لەگەڵ بە بەندەئایۆنییە ـەوبەشییەکان.

بەشی شەشەم
شێوەی گەرد و خاسیەتی بەندەکان

شێوەی گەرد و خاسیەتی بەندییەکان

گەردیلەکان بەهۆی بەندە کیمیاییەکانەوە لەماددەدا بەیەکەوە بەستراونەتەوە، جا ئەم ماددانە چ تووخم بن یاخود ئاوێتە، بەندە کیمیاییەکان گەردیلەکان کۆدەکاتەوە، ئاشکراشە کە هەر کۆبوونەوەی هەرشتێک شێوەیەک پێکدەهێنێ، لەوانەیە ئەم کۆبوونەوەیە ڕێکوپێک بێ و لەوانەشە هەر بەشێوەیەکی هەرەمەکی دروست ببێ.

شێوەی ئاوێتە گەردییەکان:

لەکاتی گرێدانی دوو تەنی گۆیی بەیەکەوە ئەوا یەک شێوە دروست دەکەن کە ناوەندی قورسایی هەر دووکیان دەکەوێتە سەر یەک هێڵ، بەڵام لەکاتی گرێدانی سێ تەنی گۆیی ئەوا چەند شێوەیەکمان بۆ دروست دەکەن، کە ناوەندی قورسایی هەموویان دەکەوێتە سەر یەک هێڵ، لەوانەشە لە هەندێکیاندا گۆشە دروست ببن، لەوانەش گۆشەکان گەورە یا بچووکبن.

ژمارەیەکی ئێجگار زۆری شێوەکانیش ناکەونە سەریەک هێڵ و هەر یەکەین لە بەندە کیمیاییەکاندا خاوەنی گۆشەیەکی تایبەتین، لە هەموو ئەو شێوانەشدا ناوەندی قورسایی دەکەوێتە سەر یەک ئاست.

هەر چەندیش ژمارەی تەنەکان زیاتربێ ئەوا ژمارەی شێوەکان زیاتر دەبن، ئەگەر ژمارەی تەنەکان لە چوار تێپەڕی ئەوا دەتوانرێ شێوەی ئەوتۆ دروست بکرێ کە تەنها لەسەر یەک ئاستدا نەبن، بەڵکو دەتوانرێ لە بۆشاییدا دابەشبکرێ و بخرێتە سەر چەندین ئاست.

نەشتوانرێ شتومەکی ئەوتۆ لە یەک ماددە دروست بکرێ کە شێوەکانیان جیاوازبن و بۆ چەندین مەبەستی جۆراوجۆر بەکاربهێنرێن و هەر یەکەیان خاوەنی سیفەتی جیاوازبن، چونکە شێوەی گەردیلەکانی ماددە بڕیار لە سەر ڕەفتاری دەدەن.

کحولی ئەسیلی (ئیسانۆل) و ئیسەر دوو مادەی ئەندامین جیاوازییەکی زۆر گەورەش هەیە لە نێوانیاندا، بۆ زانینیش گەردیلەی هەر دووکیان هەمان جۆر و هەمان ژمارەی ئەلیکترۆنیان تێدایە، دەستەواژەی کیمیایی بۆ هەر یەکەیان بریتییە لە C_2H_6O ، جیاوازی خاسیەتەکانی ئەو دوو ماددەیە دەگەڕێتەوە (وەک جیاوازی پلەی کوڵان) بۆ جیاوازی شێوەی گەردیلەکانیان.

هەروەها جیاوازی گەردیلەکان، چونکە هەیکەلی گەردیلەکانیان جیاوازن لەیەک، لە یەکەمیاندا دوو گەردیلەی کاربۆن بە ئۆکسجینەوە بەستراوەتەوە، لە دووەمیشیاندا یەک گەردیلەی کاربۆن بە ئۆکسجینەوەکەوە گرێدراوە، بەندەکیمیایی ئۆکسجینی دووەمیش لەگەڵ هایدرۆجینە.

لەنموونەکەی پێشوو بۆمان روون دەبێتەوە کە گرنگی شێوەکانی گەردەکانی ماددە و پەیوەندییەکانی بە خاسیەتەکانی ئەو ماددانە چەندە، ئەم گرنگییە ڕەنگدانەوەی هەوڵ و لێکۆڵینەوەکانە کە کیمیاناسەکان ئەنجامیانداوە، چونکە گرنگترین بوار لە توێژینەوە و لێکۆڵینەوە کیمیاییەکان بریتییە لە شێوەی گەردە ئاوێتەکان، کاتێکیش کە شێوەی گەردیی دەدۆزرێتەوە ئەوا دەتوانرێ کە پێشبینی خاسیەتەکانی ماددە و توانای پێکهێنان و ئامادەکردنی ماددەکانی دیکە بکرێ.

داڕشتنی گەردیی ماددە:

بەبێ زانینی پێکهاتەی گەردیلەکان و ژمارەی هەر یەکێکیان ناتوانین شێوەی گەردەکان بزانین، شیکارییە کیمیاییەکان کە ئێمەیان گەیاندە زانین و ناسینی گەردیلە جۆراوجۆرەکان و ژمارەی گەردەکان، بریتییە لە یەکەم کار بۆ لێکۆڵینەوە لە شێوەی گەردەکان و بۆ ئەم مەبەستەش کیمیاناس پیادەی ئەم هەنگاوانەی خوارەوە دەکات:

- شیکاریی وەسفیی: ئەمەش بۆ ئەوەیە کە ئەو گەردیلان بناسرێن کە گەردەکەیان پێکهێناوە.
- شیکاری کوامیی: بۆ زانینی ڕێژەی هەر یەکە لە توخمەکانە لە گەردەکەدا.

- . دەستنیشانکردنی بارستایی گەردیی (بارستایی مۆلیی).

ئەم هەنگاوانە دەمانگەیەنێتە زانینی دارشتنی گەردی ماددەکە، شیکاری وەسفی ئاو ئەوەمان بۆ روون دەکاتەوە کە لە هایدرۆجین و ئۆکسجین پێکهاتووە، شیکاری کوامیی رێژەی هایدرۆجین بۆ ئۆکسجینمان نیشان دەدات کە ٢-١ و دەستنیشانکردنی بارستایی گەردیی بەهاکەیمان پێ دەبەخشێ کە ١٨.٢ یەکەی کێشی ئەتۆمییە، ئەمەش بریتییە لە بارستاییەکە کە لە دوو گەردیلەی هایدرۆجین و یەک گەردیلەی ئۆکسجین پێکهاتووە، هەموو ئەم دەستەواژانە بۆمان روون دەکەنەوە کە گەردی ئاو بریتییە لە H_2O.

هەنگاوی یەکەم بۆ زانینی دارشتنی بنیات بریتییە لە زانینی دارشتنی گەردیی.

گەردیلەی سەرەکی و شێوەی گەردەکان:

بەهۆی دارشتنی گەردیی و گەرانەوە بۆ ئەلیکترۆنەکانی ئاستی دوایین وزەی هەر گەردیلەیەک (کۆمەڵە تووخمێک لە خشتەی دەوری) دەتوانین دەستنیشانی گەردیلەی سەرەکی بکەین، گەردیلەی نایترۆجین لە گەردی ئامۆنیا NH_3 لەگەڵ سێ گەردیلەی هایدرۆجین یەکی گرتووە، واتە نایترۆجین لە ئامۆنیادا سێ بەندەکیمیایی پێکهێناوە.

لە ئاوێتەی چوارەم کلۆریدی کاربۆندا CCl_4 ، کاربۆن لەگەڵ چوار گەردیلەی کلۆری یەکیگرتووە، واتە چوار بەندەکیمیایی پێکهێناوە و هەر گەردیلەیەکیش پێی دەگوترێ C ، N لە ئاوێتەکانی پێشووی گەردیلەی سەرەکیدا.

چونکە گەردیلەی ناوەندی ئەو گەردیلەیەیە کە گەورەترین ژمارەی گەردیلەکان دەوریان داوە لە گەردەکەدا، ئەم ژمارەیەش گونجاوە لەگەڵ ژمارەی گەردیلەکانی دەوروبەری گەردیلەی ناوەندی لەگەڵ ژمارەی بەندەکیمیاییە هاوبەشەکاندا.

تێبینی دەکەین کە ژمارەی ئەو گەردیلانی لە دەوروبەری گەردیلەی ناوەندا کۆبوونەتەوە هەردەم یەکسان نییە بە ژمارەی جووتە ئەلیکترۆنە هاوبەشەکانیان، چونکە لە گەردی دووەم ئۆکسیدی کاربۆن دوو گەردیلە ئۆکسجین لە دەوری کاربۆندا هەن، بەڵام ژمارەی ئەلیکترۆنە هاوبەشەکانیان چوار جووتە.

ژمارەی گەردیلە یەکگرتووەکان لەگەڵ گەردیلەی سەرەکی رێگامان بۆ خۆش دەکات تا شێوەی گەردیی تووخمەکە بزانین و پاشان بە ئاسانی دەتوانین وێنەی بکێشین.

گەردێک کە لە دوو گەردیلە پێکهاتبێ تەنها بە هێڵ وێنەی دەکێشرێ، واتە ناوەندی گەردیلەکانی دەکەونە سەر یەک هێڵ، و ئەو گەردەی کە لە سێ گەردیلە پێکهاتووە یا هێڵییە یاخود هێڵی نییە و ناوەندی گەردیلەکانییشیان دەکەونە سەر یەک ئاست، بەڵام ئەو گەردەی کە لە چوار گەردیلە پێکهاتووە(یەکیان ناوەندییە و ئەوانیدیکە دەوریان داوە) گەردیلەکانی دەکەونە سەر یەک ئاست یاخود زیاتر، بەڵام ناکەونە سەر یەک هێڵ، بەهەمان شێوەش بۆ ئەو گەردانەی کە ژمارەی گەردیلەکانیان لە چوار گەردیلە زیاترن یەکێکیان دەبێتە سەرەکی.

لەحاڵەتی شێوە جۆراوجۆرەکاندا کە لەوانەیە بەهۆی بوونی ژمارەیەکی دیاریکراوی گەردیلەکانی دەوری گەردیلەی سەرەکی دروستببن، بە هۆی پێویستییەوە ئاراستەی گونجاوترین شێوە وەردەگرن، چەند پێوانەییەکی دیاریکراویش هەن کە حوکم لەسەر شێوە هەرە گونجاوەکە دەدەن.

پێوانە حاشاهەڵنەگرەکە ئەوەیان کە پێمان وایە شێوەی گەردیی گونجاوە لەگەڵ خاسیەتەکانی ماددە ناسراوەکە، جگە لەوەش مەرجێکی دیکە هەیە دەبێ بەدەستی بهێنین لەو شێوەیەی کە وێنای گەردیی دەکات و تایبەتە بە وزەی گەردیی، وەک دەشزانین کە گەردیلەکان لە گەرددا کۆدەبنەوە و یەکدەگرن بۆ ئەوەی بگەنە ئاستێک کە بۆ پێکهانی کەمترین وزە دابنێت، چونکە هەرچەندی وزە کەمتربێ ئەوەندە جێگیرتر دەبێ، بۆیە دەبێ شێوەی ئەو ماددەیە وەربگرێ کە گەردەکان وێنای بۆ دەکەن، پلەی جێگیریی ئەو مادەیە و وزەی کەمی لە ئەنجامی کێشکردن و دوورکەوتنەوەی زیاتری گەردیلەکانەوە پەیدادەبێ، بۆیە گەردیلەکان لەناو گەرددا بەشێوەی هەیکەلێک خۆدەنوێنن کە وێنای ئەوپەڕی کێشکردن و کەمترین دوورکەوتنەوەی نێوان ئەلیکترۆنەکان دەکەن.

ئەمەش بەوە دەستەبەردەبێ کە گەردەکان شێوەیەک سازبکەن کە تێیدا گۆشەکانی نێوان بەندەکیمیاییەکانی گەردەکان تا دەکرێ گەورەتربن.

أ- شێوەی ئەو گەردانەی لە ٣ گەردیلە پێکهاتوون:

پێشتر بۆمان روون بووەوە کە شێوە هەرە جێگیرەکەی گەردیی بریتییە لەوەی کە لە ٣ گەردیلە پێکهاتووە، کە شێوەی هێڵییە و گۆشەی نێوان بەندەکیمیاییەکان زیاد لەپێویست

کراوەترن کە ١٨٠° ئەمەش دەبێتە هۆی ئەوەی کە گەردی دووەم ئۆکسیدی کاربۆن شێوەیەکی هێڵی وەربگرێ، هەروەها ئەمە لەدۆخی گازی لەسەر $BeCl_2$ جێبەجێ دەبێ.
بۆیە پێشبینی دەکرێ کە شێوەی گەردی ئاو هێڵیی بێ، بەلام ئێستا ئاشکرابووە گەردی ئاو هێڵیی نییە و گۆشەی نێوان هەر بەندەکیمیایەکیش بریتییە لە ١٠٤.٥°.
بۆ گەیشتن بە شێوەیەکی گونجاوی هەر گەردێک ئەوا دەستنیشان کردنی ژمارەی گەردیلە یەککرتووەکان بە گەردیلەی سەرەکییەوە بەس نییە، بۆیە پێویستە لەسەرمان گرنگی ئەو جووتە ئەلیکترۆنانەی کە بەشداریان نەکردووە لە بەندە کیمیاییەکان بەهەند وەربگرین، ئەوانەی کە لە ئاستی وزەی کۆتایی گەردیلەی ناوەندیدان، ئۆکسجین لە گەردی ئاودا دوو جووت ئەلیکترۆن سەربەستی هەیە، ئەم دوو جووتەش شوێنێکیان لە رووبەری ئۆکسجین داگیرکردووە، و لەگەڵ ئەلیکترۆنە یەککتووەکانیش ناکۆکن بۆیە کاتێک بمناوێ ئەوا لەگەڵ گەردیلە بەیەکەوە بەستراوەکانیان هەژمار دەکەین، بەتایبەتی لەو کاتەی کە بمانەوێ ژمارەی شتەکانی دەوری گەردیلەی ناوەندی بزانین، بۆیە شێوەی گەردی ئاو لارە.
بەلام لە گەردی دووەم ئۆکسیدی کاربۆندا ، دەبینین کە گەردیلەی کاربۆن جووتە ئەلیکترۆنی سەربەستی تێدانییە لەئاستی وزەی کۆتایی، بۆیە ژمارەی شتەکانی دەوری گەردیلەی سەرەکی بریتیە لە ٢، باشترین دابەشکردنیش ئەوەیان کە دەیانخاتە سەر یەک هێڵ لەگەڵ گەردیلەی سەرەکی و بەهەمان شێوە بۆ گەردی $BeCl_2$.

ب_ شێوەی ئەو گەردانەی کە لە چوار گەردیلە پێکهاتوون:

لەوانەیە گەردیلەکانی ئەو گەردانەی کە لەچوار گەردیلە پێکهاتوون کە یەکێکیان گەردیلەی سەرەکییە دابەشی سەر یەک ئاست ببن، یاخود زیاتر لە یەک ئاست، ئەوەشمان زانی کە گونجاوترین شێوە ئەوەیانە کە بریتییە لە کەمترین وزە و ئەمەش کاتێک دێتە بەرهەم کە گۆشەکانی نێوان یەککرتووەکان گەورەتربن لە ١٢٠پلە، ئەمەش کاتێک بەرجەستە دەبێ کە ناوەندەکانی چوار گەردیلەکان لەسەر یەک ئاستدا بن.

ئەم شێوەیەش پێی دەگوترێ سێگۆشەی لا یەکسان، لە گەردە ناسراوەکانی کە ئەم شێوەیەی لەسەر جێبەجێ دەکرێ بریتییە لە BCl_3 ، لەم پێکهاتەیەشدا هیچ ئەلیکترۆنێک بەرچاو ناوکەون کە سەربەست بن و بە گەردیلەی سەرەکییەوە نەبەسترابنەتەوە.
کاتێکیش کە سەیری شێوەی گەردی NH_3 کە لە چوار گەردیلە پێکهاتووە، سەرەتا بۆمان دەردەکەوێ کە شێوەکەی سێگۆشەی لایەکسانە وەک BCl_3 بەڵام پێکهاتەی لویس لە H: N: H جووتێک ئەلیکترۆنی سەربەستی تێدا بەدی دەکرێ کە نەبەستراونەتەوە بە گەردیلەی سەرەکی، شێوەی گونجاویشی بریتییە لە قووچەکی سێ لایی، و گۆشەکانی نێوان بەندەکیمیایەکانیشیان ١٠٧.٣°.

ج-شێوەی ئەو گەردانەی کە لە پێنج گەردیلە پێکهاتوون:

دەمی چوار میزەڵانی پڕ لە با دەگرین، پاشان بەدوای چاکترین دابەشکردنیاندا دەگەڕێن، هەر یەکێکیان لەوانی دیکە دوورتر دەخەینەوە بەبێ ئەوەی کە گرێی نێوانیان بکەینەوە، دەبینین کە میزەڵانەکان ناکەونە سەر ئەک ئاست بەڵکو بەشێوەیەک دابەش دەبن کە پێی دەگوترێ شێوەی چواررووی، بۆ ئەو وێنای ئەو شێوەیە بکەین، کۆتایی هەموو میزەڵانەکان بە خاڵی بەیەک گەیشتنی دەمەکانیان گرێدەدەین، ئەوکاتە لە نێوان هێڵەکاندا گۆشەی ئەوتۆ دروست دەبن کە بریتین لە ١٠٩.٥°، شێوەی چوار روو: ئەوەیانە کە تێیاندا گۆشەکانی نێوانیان لەو هێڵانەی کە ناوەندەکە بە چوارسەرە وەک یەکەکان بەیەکەوە دەبەستێتەوە بریتین لە ١٠٩.٥°.

بۆ زانینی هۆی ناونانی (چوار روو) هەر چوار سەرەکە بە هێڵ بەیەکەوە دەبەستینەوە، ئەوکاتە بۆمان روون دەبێتەوە کە ئەو شێوەیەی هێڵەکان دروستی دەکەن چوار روویان هەیە و هەر روویەکی سێ سەری هەیە.

ئەمەش گونجاوترین شێوەی ئەندازەییە بۆ دابەشکردنی چوار شتەکانی دەوری شتە ناوەندییەکە، ساکارترین گەردیی نموونەیی- کە ئەم شێوەیەیان بریتییە لە گەردی میسان CH_4 ، پێکهاتەی لویس بۆ ئەم گەردە نیشانمان دەدات کە گەردیلەی کاربۆنی سەرەکی چوار گەردیلەی هایدرۆجینی لەدەوردایە، هیچ ئەلیکترۆنێکی سەربەستیشی لەدەوردا نییە، واتە کۆی شتەکان بریتییە لە چوار، بۆیە گونجاوترین شێوەی دەبێ چوار روویی رێک بێ.

بەهۆی پێوانەکردن لەسەر شێوەی میسان دەتوانی پێشبینی شێوەی CCl_4 بکەین و ئەویش دەبێتە خاوەنی شێوەی چوارڕووی ڕێک، و هەر گەردێکیش کە گەردیلەی کاربۆن تێیدا سەرەکی بێ و بە چوار گەردیلەوە بەسترابێتەوە ئەوا ئەویش هەر چوار ڕووە.

لەشێوەی گەردەکانەوە بۆمان دەرکەوت کە گۆشەی نێوان بەندەکیمیاییەکان بەهۆی زیادبوونی گەردیلەکانییان یاخود زیاد بوونی ژمارەی جووتە ئەلیکترۆنەکانی دەوری گەردیلەی سەرەکی کەمدەبنەوە، ئەمەش کارێکی ئاساییە چونکە شتەکان پێویستیان بە پانتایی هەیە، هەر چەندیش ژمارەیان زیاتربێ ئەوا پانتاییان کەمتر دەبێتەوە.

دەتوانین هەنگاوکانی وێنەکێشانی شێوەی گەردەکان بەمجۆرە بکەین:

١- گەردیلەی سەرەکی دەستنیشان دەکرێ.

٢- هێمای لویس بۆ هەر گەردیلەیەک دەکێشین، بەگەڕانەوەمان بۆ خشتەی دەوری دەستنیشانکردنی ئەلیکترۆنەکانی ئاستی وزەی کۆتایی.

٣- پێکهاتەی لویس بۆ گەرد دەکێشین و ژمارەی گەردیلەکان و جووتە ئەلیکترۆنەکانی دەوری گەردیلەی سەرەکی دەنووسین.

٤- شێوەی گشتی گەردەکە دروست دەکەین.

٥- گۆشەکانی نێوان بەندەکیمیاییەکان بە پشت بەستن بە شێوەی گشتی دەستنیشان دەکەین.

٦- وێنای شێوەکە بە بەکارهێنانی هێمای تووخمەکان بە هێڵی بەندەکیمیاییەکان دەکێشین و خاڵیش بۆ ئەلیکترۆنە سەربەستەکان، بۆ وەدەست هێنانی شێوەی گشتی و دەستنیشان کردنی گۆشەکان، ڕاوێژ بەم خشتەیەی خوارەوە دەکەین:

ژمارەی ئەو گەردیلانەی گەردەکەیان پێکهێناوە	ژمارەی جووتە ئەو ئەلیکترۆنانەی بە گەردیلەی سەرەکییەوە نەبەستراونەتەوە	نموونە	شێوەی گشتی	گۆشەی نێوان بەندە کیمیاییەکان
٣	-	BeF_2	هێڵی	١٨٠
٣	٢	H_2O	لار	١٠٤.٥
٤	-	BF_3	سێگۆشەی لایەکسان	١٢٠
٤	١	NH_3	قوچەکی سیانی	١٠٧.٣
٥	-	CH_4	چوار رووی رێک	١٠٩.٥

هەندێک لە خاسیەتەکانی بەندەکیمیاییەکان:

شێوەی گەردەکان (سەرەڕای گرنگیەکەی) بەتەنها ناتوانێ کە دەستنیشانی خاسیەتەکانی مادە و رەوشتەکانی بکات، چونکە بەندە جۆراوجۆرەکان بریار لەسەر زۆرێک لە خاسیەتەکانی مادده دەدات، ئەم خشتەی خوارەوە دووپات لە پەیوەندی نێوان جۆری بەندەکان و خاسیەتەکانی مادده دەکاتەوە:

مادده	جۆری بەند	گەیاندنی تەزووی کارەبا		پلەی توانەوە
ئایۆنی	ئایۆنی	ناگەیەنێ	گەیەنەرە	بەرزە
گەردیی	هاوبەشە	ناگەیەنێ	ناگەیەنێ	نزمە
فلزیی	فلزیی	گەیەنەرە	گەیەنەرە	بەرزە

بەڵام ئایا هەموو بەندەکیمیاییە هاوبەشەکان هەمان رەفتار دەدەن بەدەستەوە؟ ئایا هەموو بەندەکان یەک خاسیەتییان هەیە؟

پێشتر باسمان کرد کە خاسیەتی ئاوێتە پشت بە شێوەکەی دەبەستێ، بەڵام زۆرێک لە ئاوێتەکان هاوشێوەی یەکترن و لە خاسیەتیشدا جیاوازن، شێوەی گەردی ئاو نزیکە لە

شێوەی گەردی کبریتیدی هایدرۆجین (H_2S) بەڵام ئەوەی دووەمیان ڕەفتاری ترشیی لە هی ئاو زیاترە، هەروەها کبریتیدی هایدرۆجینی گاز و ئاو (لەپلەیەکی گەرمی ئاساییدا) و شێوەی هەر یەکە لە CCl_4 و $SiCL_4$ چوار ڕووی ڕێکن، بەڵام ئەوەی یەکەمیان لەگەڵ ئاودا ئاوێتە کارلێک ناکات و دووەمیشیان زۆر بەتووندی لەگەڵ ئاودا کارلێک دەکات.

جیاوازییەکی زۆریش هەیە لە نێوان ئاوێتە گەردییەکان و هەندێک لەو جیاوازیانە دەگەڕێتەوە بۆ جیاوازی بەندە کیمیاییە هاوبەشەکەی نێوانیان، چونکە سروشتی بەندەکیمیاییەکان و خاسەیتەکانی پشت بە دوو گەردیلە بەیەکەوە بەستراوەکە دەبەستێ.

١- جەمسەریی بەندەکیمیایی:

بۆ ڕوونکردنەوەی واتای جەمسەریی بەندەکیمیایی، بەندە هاوبەشەکانی نێوان دووگەردیلەی هایدرۆجین دەخوێنین، کە ئەمەش ساکارترینی بەندە هاوبەشکانە، چونکە ئەلیکترۆنی بەندەکە کێشدەکرێن بەرەو دوو ناوکەکەی کە هەمان ژمارەی پرۆتۆی موجەبیان تێدایە، هێزی کێشکردنی هەردوو ئەلیکترۆنەکانیش یەکسانن، لەبەر ئەوە هیچ کام لە ئەلیکترۆنەکان لە یەکێک لە ناوکەکان زیاتر نزیک نابنەوە، بەمەش گەردیلەی هایدرۆجین نابێتە خاوەنی دوو جەمسەری کارەبایی، بەندەکانی نێوان گەردیلەکانی نا جەمسەریین.

واتە پێمان وانییە کە بەندی نێوان دوو گەردیلەی هەمان تووخم وەک هایدرۆجین جەمسەریین، بە واتایەکی دیکە بەندەکە نا جەمسەریی دەبێ لە نێوان دوو گەردیلەکە بەمەرجێک کە هەمان توانای کێشکردنی ئەلیکترۆنیان هەبێ.

هێزی کێشکردنی گەردیلەکانیش پشت دەبەستێ بە دوو هۆکاری سەرەکی:

یەکەم: ژمارەی پرۆتۆنەکانی ناوکی گەردیلە، کە ئەمەش ڕێژەی بارگەی موجەب دەردەبڕێ.

دووەم: دووری ئەلیکترۆنەکان لە ناوکەوە، ئەمە ڕێژەی بارگەی سالب دەردەبڕێ.

ژمارەی پرۆتۆنەکانی گەردیلەی کلۆر ($_{17}Cl$) زیاترە لە ژمارەی پرۆتۆنەکانی گەردیلەی هایدرۆجین ($_1H$) بەڵام ئەلیکترۆنی بەندەکە لەناوکی کلۆر دوورترە بە بەراوردکردن لەگەڵ دووری ناوکی هایدرۆجین، کەواتە کام لەم دوو گەردیلەیە توانای ڕاکێشانی ئەلیکترۆنەکانیان زیاترە؟

کیمیاناسەکان لێکۆڵینەوەیان دەربارەی توانای ڕێژەیی گەردیلەکان کرد لە کێشکردنی ئەلیکترۆنە بەندەکانی نێوانیان و گەیشتنە پێوانەیەکی ڕێژەیی و بۆ ئەمەش خشتەیەکیان سازکرد کە ناونراوە بە خشتەی کەهرۆسلبی و بۆیان دەرکەوت کە گەردیلەی فلۆر لە هەموو گەردیلەکانی دیکە زیاتر توانای کێشکردنی ئەلیکترۆنەکانی هەیە و سەرجەم گەردیلەکانی دیکەشیان بە فلۆرەوە بەراورد کرد.

خشتەی بەهای کەهرۆسلبییەکانی چەند توخمێک

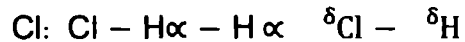
[illegible]					
1.5	Be	3.0	N	4.0	F
1.2	Mg	2.1	P	0.03	Cl
1.0	Li	2.5	C	2.5	I
0.9	Na	1.8	Si	3.5	O
2.1	H	1.5	Al	2.5	S

ئەم ژمارانەی بەهایەکی ڕێژەیەیی بەدەستەوە دەدەن، بۆیە یەکەیان نییە، چونکە ئەمە نە هێزە و نە وزەیە، بەڵکو وێنای توانای ڕێژەیی ڕاکێشانی ئەلیکترۆنەکانی بەندە کیمیاییەکانە، لەکاتی بەراوردکردنی دوو گەردیلە لەگەڵ یەکدا، ئەم ژمارانە لەسەر ئەو گەردیلەیەی لەوی دیکە زیاتر توانای کێشکردنی هەیە زیاتر دەبێ ئەگەر بەیەکەوە گرێدران.

لەنموونەی بەندیی نێوان گەردیلەی کلۆر و هایدرۆجین کەهرۆسلبی نێوان گەردیلەکان ئەوە دەردەخات کە کلۆر بەهێزترە لە ڕاکێشانی ئەلیکترۆنەکان، بەڵام ئەم کێشکردنە ناگاتە ئەو ئاستەی کە بتوانێ بەهۆیەوە ئەلیکترۆنی بەدەست بکەوێ، هەروەها لە بەندی ئایۆنی نێوان کلۆر و سۆدیۆمدا هەیە.

لەبەر ئەوە بەندەکیمیایی نێوانیان بەوە وەسف دەکرێ کە بریتییە لە بەندێکی هاوبەشی جەمسەریی کە تێیدا ناوچەی کلۆر دەبێتە ناوەندی جەمسەری سالب و ناوچەی هایدرۆجینیش دەبێتە جەمسەری موجەب، ڕێژەی بارگەکەش بە هێمای δ^{-} ، δ^{+} وێنا

دەکرێ، واتە ئەوە بریتییە لە بارگەیەک کە کەمترە لە بارگەی تەواوی ئەلیکترۆن یا پرۆتۆن.



دەتوانین بڵێین کە بەندی نێوان فلۆر و هایدرۆجین ئەویش جەمسەرییە، چونکە جیاوازی نێوان کەهرۆسلبی فلۆر (٤.٠) و کەهرۆسلبی هایدرۆجین (٢.١) زۆرە، لەوانەشە ئەلیکترۆنەکانی بەندی HF زۆر نزیکە لە گەردیلەی فلۆر.

جەمسەریی لە تەنی جەمسەری بە جەختی جەمسەرییەکەی پێوانە دەکرێ و جەختی جەمسەریی پشت بە دوو هۆکاری سەرەکی دەبەستێ:

- ڕێژەی بارگەی هەر جەمسەرێک (δ).
- دووری نێوان دوو جەمسەرەکە.

جەختەکەش بە هۆی زیادبوونی ئەم دوو هۆکارە زیاد دەبێ.

جیاوازییە گەورەکەی نێوان کەهرۆسلبی فلۆر و هایدرۆجین بریتییە لە (٤.٠)-(٢.١)=١.٩، بە بەراورد بە جیاوازی نێوان کلۆر و هایدرۆجین ٣.٠ – ٢.١ = ٠.٩، دەبێتە هۆی پێکهێنانی بارگەیەکی گەورەتر لە جەمسەرەکانیHF بەڵام مەودای نێوان دوو جەمسەرەکە لەHF کورتترە وەک لە HCl .

ئەم نموونانەی سەرەوە ئاماژەن بۆ بەندە هاوبەشەکانی نێوان دووگەردیلەی جیاواز لە کەهرۆسلبییەکانیاندا کە ئەویش بەندی جەمسەرییە.

بەندی O-H لە گەردی ئاو بریتیە لەبەندی جەمسەریی، هەروەها بەندی C=O لە گەردی CO_2 بەندێکی جەمسەرییە، لەگەڵ ئەوەشدا بۆمان دەردەکەوێ کە گەردی ئاو جەمسەریی و گەردی دووەم ئۆکسیدی کاربۆن نا جەمسەرییە.

٢- جەمسەریی گەردەکان:

بوونی بەندە جەمسەرییەکان لە گەرددا مانای ئەوە نییە کە پێویستە ئەو گەردە جەمسەریی بێ، جەمسەری هەر تەنێک هاوشێوەی جەختی جەمسەریی بریتییە لەهێزێکی کاریگەری تەنەکە، لەوانەیە تەنەکە بە هۆی کارگەری دوو هێزەکەوە نەتوانی بجوڵێتەوە، واتە ئەنجامەکە یەکسانە بە سفر، فەرموون سەرنجی ئەم نموونانە بدەن.

ـەوانەیە لە گەردێکدا دوو بەندی جەمسەریی هەبن و جەختی کردنەوەی جەمسەریی هەردووکیشیان پێچەوانەی یەکتری بن، ئەگەر یەکسان بوون ئەوا شوێنەواری یەکتری ـەسڕنەوە، ئەمە پشت بە شێوە گەردییەکەی دەبەستێ.

ئەگەر بەراوردی گەردی ئاومان کرد بە شێوەی دووەم ئۆکسیدی کاربۆن دەبینین یەکەمیان هێڵی نییە و دووەمیشیان هێڵییە، بۆیە هەردوو بەندەکیمیایەکەی H–O لەگەردی ئاو شوێنەواری یەکتری ناسڕنەوە، گەردی ئاویش جەمسەرییە، بەڵام بەندەکانی دووەم ئۆکسیدی کاربۆن C = O کاریگەریی یەکتری ناهێڵن و ئەو کاتەش گەردەکە دەبێتە ناجەمسەریی.

لەبەر ئەوەی پێشبینی کردنی جەمسەری گەردێک پێویستی بە زانینی دوو بنەمای سەرەکی هەیە، ئەوانیش:

- جەمسەریی هەر بەندییەک.
- شێوەی گەردی.
- بۆ نموونە گەردی CH_4 لە چوار بەندی جەمسەریی پێکهاتووە، بەڵام گەردی ناجەمسەرییە چونکە شێوەکەی چوار رووی رێکە ئەمەش ئەوە دەگەیەنێ کە (ئەنجام) کاریگەری ئەو بەندییانە بریتییە لە سفر و کاریگەری هەردوو بەندییەکە (أ) و (ب) کاریگەری هەردوو بەندییەکەی (جـ) و (د) کورت دەکەنەوە.

وزەی بەندیی:

گازی هایدرۆجین ناسراوە بە جێگیریی و کەمی توانای کارلێک، بەڵام هایدرۆجین خاوەنی توانایەکی بەرزی کارلێکە لەگەڵ زۆرێک لە ماددەکاندا، گازی فلۆریش لەگەڵ گازی میسان زۆر بە توندی کارلێک دەکەن و یۆدیش زۆر بەکەمی کارلێکی لەگەڵدا دەکات.

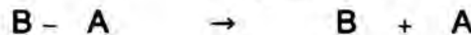
زۆرێک لە ماددە پلاستیکییەکان وەک میلەر چەندین ئەیسیلین و میلەری چەندین کلۆریدی فاینیلی جێگیر بەرگەی شیبوونەوە دەگرن، لەکاتێکدا کە داوی خوری و لۆکە ئەگەر ماوەیەکی زۆر کەوتنە ژێر کاریگەری ژینگەیی ئەوا دەتوێنەوە، سووتاندنی گۆگرد گەرمییەکی زۆر دەبەخشێ، بەڵام کرداری سووتاندنی نایترۆجین وزە هەڵدەمژێ، شەکریش لە دووەم ئۆکسیدی کاربۆن دروست دەبێ و ئاویش پێویستی بە وزە هەیە و سووتاندنیش وزەبەخشە.

کارلێکی کیمیایی بریتیە لە شکاندنی بەندەکیمیاییەکان و پێکهێنانی بەندی نێوان گەردیلەکان، شکاندی ئەم بەندییەش پێویستی بە وزە هەیە، چونکە بەندیی نێوان دوو گەردیلە دەبێتە هۆی جێگربوونی زیاتر، واتە دابەزینی وزە و لەبەرانبەریشدا جیاکردنەوەی دوو گەردیلەی یەککرتوو پێویستی بە وزە هەیە، بە رێژە وزەی پێویست بۆ جیاکردنەوەی دوو گەردیلەی یەککرتوو دەگوترێ وزەی بەندیی.



بەندی وزەی بەندیی گەردیلەی هاوسەنگی جیابووەوە
هاوبەش

بڕی وزەی پێویست بۆ جیاکردنەوەی دوو گەردیلە یەکسانە بە وزەی بەرهەمهاتوو لە یەککرتنی دوو گەردیلە بەندییە هاوبەشەکە، چونکە:



بۆیە دەتوانین رێژەی وزەی بەندیەکە بە پێوانە کردنی وزەی پێویست بۆ شکاندنی بەندییەکە بدۆزینەوە، یاخو بە وزەی بەرهەمهاتوو لە پێکهێنانی هەردووکیاندا یەکسانە بە رێژەکە.

بەندیی	وزەی ش	بەندیی	وزەی ش	بەندیی	وزەی ش
H – H	435	O = O	494	C = O	707
H – Cl	431	O – H	463	C – F	485
H – Br	364	N – N	941	S – H	339
Cl – Cl	343	V – H	389	C – Cl	326
Br – Be	193	C – C	347	H – C	414

بەشی حەوتەم
نۆخی چڕی (شلی و رەقی)

نۆخی چڕی (شلی و رەقی)

ماددە رەقە بلوورییەکان و ماددە رەقە نابلوورییەکان:

ماددە رەقەکان لە وردیلەی زۆر بچووکی خاوەن جولەیەکی زۆر سنووردار پێکهاتووە- وەک لە تیۆری جوڵەی گەردەکانەوە بۆمان دەرکەوت- ئەمەش تەفسیری شێوە جێگیر و رێکەکانمان بۆ دەکات کە بەگوێرەی شوێن و جێگا و دەفرەکان ناگۆڕێن، هەروەها ماددە گازیی و شلەکانیش هەمان خاسیەتییان هەیە، شێوە رەقە رێکەکە پێی دەگوترێ شێوەی بلووری و یەکەی بنەڕەتیشی بریتییە لە بلورە.

هەندێک جار رێکیی شێوەی بلورەکان بە چاو دەبینرێن و هەندێک جاریش دەچێتە ئاستی میکرۆسکۆپ، کە تێیدا دابەشبوونی یاسایی دەوروبەر و شێوەی بەیەکەوە گرێدانی یەک بە یەکەیان نیشان دەدات.

لەبەرانبەریشدا هەندێک ماددەی رەق هەن کە شێوەی گەردەکانیان بە نارێکی کۆبۆتەوە سەریەک و بەم جۆرەشیان دەگوترێ ماددە رەقە بێ شێوەکان یا ماددە بلووریەکان وەک هەموو جۆرەکان شووشە و هەندێک جۆری بەرد و هەموو جۆرە پلاستیکێک.

بلوورەکان:

پێشتر باسی ماددە رەقەکانمان کرد کە یەکەی پێکهاتەیان بریتیە لە بلوور، ئێستا باس لە جۆرەکانی گەردە وردیلەکان دەکەین کە بلوورەکان پێکدەهێنن، بۆ ئەوەی بابەتەکە زیاتر

روونبکرێتەوە نموونەیەکی ناسراو دەخەینە بەرچاو کە بریتییە لە بلووری بەفر، کە گەردە وردیلەکان یەکەی پێکهێنانی بلووری بەفرن و ئەویش گەردی ئاوە:
بلوورەی بەفر لە ساکارترین وێنەیدا پێکهاتووە لە شەش گەرد لەو شێوەیەی کە بەهۆی یەکتر دەبەستنەوە بەندەکیمیاییە هایدرۆجینیەکانەوە.
لەم شێوە شەش لاییە هەر یەکەیان بە ئەوی دیکەیانەوە بەستراوەتەوە و تۆڕێکی ئاڵۆز پێکدەهێنن و پێیان دەگوترێ تۆڕی بلووری، تۆڕی بەفریش بریتییە لە تۆڕی سێ دووری، هەروەک چۆن لە تۆڕە بلووریەکانی ماددە رەقەکانیدیکەشدا هەیەز
پرسیار:
ئۆکسیدی سیلیکۆن SiO_2 لە سروشتدا بە چەند شێوەیەکی هەیە، لەوانە:
کوارتز و گرانیت و لمی شووشەیی و، جیاوازی نێوان شێوەکانیان چییە؟
وەڵام:
کوارتز: لە بلووری رێک و پێک پێکهاتووە یەک گەردیلەی سیلیکۆن تێیدا بەستراوەتەوە بە چوار گەردیلەی ئۆکسجین و لە یەکەی SiO_2 رێکخراوی تەواو پێکهاتووە.
گرانیت: لە یەکەی SiO_2 پێکهاتووە بەڵام رێک و پێک نییە، بۆیە گرانیت شێوەی نییە.
لمی شووشەیی: بریتییە لە دەنکۆڵەی وردی کوارتز.
دەتوانین یەکەی پێکهاتەکانییان بە شێوەیەکی رێک و پێک لەسەر یەک دابنێین و بەمەش مادەیەکی رەقی شێوە ئەندازەییمان پێ دەبەخشێ کە لە بلوور پێکهاتووە، بەڵام ئەگەر یەکە بنەڕەتییەکان بە شێوەیەکی نارێک و نایاسایی رێکخران ئەوا ماددەیەکی رەقی بێشێوەمان پێ دەبەخشێ، واتە نابلووریی.
بلوور: مادەیەکی رەقە و خاوەنی شێوەیەکی ئەندازەیی دیاریکراوە.
تۆڕی بلووریی: بریتیە لە نموونەیەکی رێک و پێکی دوبارەبووەوە لە خاڵە جێگیرەکان کە یەکە پێکهاتەییەکانی بلوور بە دەوریدا دەسوڕێنەوە.
بۆ ریزبەندی ماددە رەقەکان پشت بە یەکێک لەم بنەمانیانەی خوارەوە دەبەستریٚ:
أ- جۆری یەکەی بنیاتنان گەردییە یاخود ئایۆنی؟ بۆیە دوو جۆر ماددەی رەقی گەردی هەیە (وەک شەختە) و ماددەی رەقی ئایۆنی (وەک خوێی چێشت).

ب- جۆرێكی دیكەی گرێدراو لە نێوان یەكەی پێكهاتەیی، هەندێك ماددەی رەق هەیە كە یەكەكانی بەیەكەوە دەبەستێتەوە و پێی دەگوترێ فاندەرفاڵ یاخود هێزی جەمسەریی - بەندەهایدرۆجینییەكان.

هێزی فاندەرفاڵ: بریتییە لە هێزێكی لاوازی كێشكردنی نێوان گەردیلەكان یاخود گەردە نا جەمسەرییەكان وەك (C_2H_6 H_2، I_2، Br_2) هێزەكەش لەگەڵ زیادبوونی قەبارەی گەردیلەكە یاخود گەردە زیاد دەكات، جگە لەوەش بە ساردكردنەوە و پاڵەپەستۆخستنە سەر هێزەكەی زیاد دەكات.

بەهۆی كاریگەری سوڕانەوەی ئەلیكترۆنەكانی گەردیلە هێزی كێشكردن پەیدا دەبێ، یاخود لە گەرد بەسوڕانەوەی ئەلیكترۆنەكان لە گەرد یا گەردیلەكانی نزیكیان جۆرێك لە جەمسەرگیریی لەسەرخۆ پەیدا دەكات لە نێوان گەردیلە و گەردەكان و بەهۆی ئەمەشەوە جەمسەرگیریی لەسەرخۆ هێزی كێشكردنی فاندەرفال پەیدا دەبێ.

جۆرەكانی بلوور:

شێوەكانی بلوور پشت بە جۆری یەكەی پێكهاتەكە و سروشتی بەیەكەوە بەستراوی نێوان یەكەكان دەبەستێ.

رێگاكانی روون كردنەوە و نیشاندانی یەكەی پێكهاتەی بلوورەكان كەمن و دەتوانین بلوورەكان بە چوار جۆر وەسف بكەین:

یەكەم- بلوورە گەردییەكان:

هێزی بەیەكەوە بەستنەوە لە نێوان بلوورە گەردییەكان لاوازە، لەبەر ئەوەشە وزەی تۆڕی بلوورییەكەی بچووكە، و بەگشتی خاوەنی پلەیەكی نزمی توانەوەیە. بلوورە گەردییەكان گەیەنەرێكی خراپی كارەبان، چونكە ئەلیكترۆنەكانیان بە گەردەكانەوە بەستراوەتەوە و سەربەست نین لە جوڵەیاندا.

دووەم- ماددە رەقە فلزییە بلوورییەكان:

فلزەكان بەهۆی پێكهاتوون لە ئایۆنە موجەبەكان لە ناو هەورێكی ئەلیكترۆنیدا مەلە دەكەن، ئایۆنە موجەبەكانیش دەكەونە گۆشەكانی تۆرە بلووریەكانەوە و بەشێوەیەكی رەق و یەكگرتوو دەمێننەوە ئەویش بەهۆی كێشكردنی كارەبایی نێوان ئایۆنە موجەب و هەورە ئەلیكترۆنە سالبەكان، كە گۆیە سوورە ئایۆن موجەبەكان لەگەڵ ئەلیكترۆنەكانی ناویان لەم

وێنەیەی خوارەوەدا بەدی دەکرێ، بەڵام بارگەی سالب وێنای ئەلیکترۆنە هاوتاییەکان دەکات.

وێنە لە لاپەڕە ١١٨

بەندەکانی لەم شێوەیە پێیان دەگوترێ بەندە فلزییەکان و بە زیادبوونی ژمارەی ئەلیکترۆنە هاوتاکانیان هێزیان زیاد دەبێت، و بەهۆی سەربەستی لە جوڵەی ئەلیکترۆنەکانیاندا گەیەنەرێکی باشی کارەبا و گەرمیشن، هەروەها بەهۆی ئەم سەربەستی جوڵەیەی ئەلیکترۆنەکانیانەوە کە بۆ هەموو لایەک دەسوڕێنەوە و دەجوڵێنەوە، فلزەکان بەرگری لێدان و ڕاکێشان دەگرن.

بۆ پێوانەکردنی هێزی بەندەفلزییەکان دەستەواژەی وزەی ئازادکردنی گەردیلەکان بەکار دەهێنرێ، بە واتای: وزەی پێویست بۆ ئازادکردنی مۆلێک لە گەردیلەیەک لە دۆخی ڕەقی و گۆڕینی بۆ دۆخی گازی. بێگومان هەرچەندێک وزەکە گەورەتربێ ئەوەندە بەندەفلزییەکان بەهێزتر دەبێ.

سێیەم-ماددە ڕەقە ئایۆنییە بلووریەکان:

لەنموونە باوەکانی ئەم بلوورانە ، بلووری خوێی چێشتە، کە ئایۆنەکان گۆشەکانی تۆڕی بلوورەکان داگیر دەکەن و هێزی کێشکردن لە نێوان خۆیاندا دروست دەکەن کە پێی دەگوترێ هێزی کارەبایی ئارام.

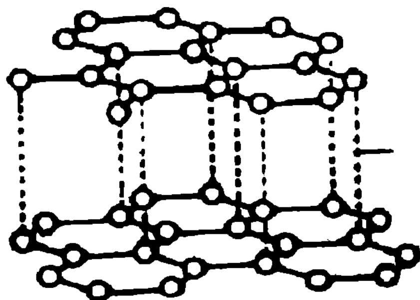
جۆری تۆڕەکەش بە پشت بەستن بە قەبارەی ئایۆنەکان و بارگەی ڕێژەییەکەی دەستنیشان دەکرێ، هەرچەندێک بارگەکە زیادی کرد ئەوا یەکگرتنەکە بەهێزتر دەبێ.

لەبەر ئەوەی کێشکردنی کارەباییە ئارامەکە بەرزە لەم بلوورانەدا ئەوا هێزی تۆڕی بلووری زیاد دەبێ، ئینجا ماددەی ڕەقی ئەوتۆ پێکدەهێنن کە پلەی توانەوەیان بەرزە، کەچی لەهەمان کاتدا ماددە بڵ دەبێ چونکە لەکاتی لێدانی بلوورەکان ئایۆنەکان بەسەریەکدا دەخزن وبەمەش دوورکەوتنەوە لە نێوان ئایۆنەکاندا ساز دەبێ و پاشان جیا دەبنەوە و بلوورەکان دەشکێن.

لەبەر ئەوەی ئایۆنەکان لەدۆخی ڕەقیدا لە شوێنی خۆیاندا جێگیرن، ئەوا ئەو ماددانەی کە پێکدێن نەگەیەنەری کارەبان، بەڵام ئەگەر ئایۆنەکانی سەربەست بکرێن ئەوا دەبێتە گەیەنەر، ئەمەش کاتێک ڕوو دەدا ئەگەر بتوێنرێتەوە یاخود گەرم بکرێ.

چوارەم- بلوورە هاوبەشییەكان:

ئەم جۆرەی بلوورەدا تۆڕێك لە بەندە هاوبەشەكان هەیە و گەیەندراوە بە سەرجەم گەردیلەكانی ماددە رەقەكە،نموونەی ئەم جۆرەشیان ئەلماسە، كە هەر گەردیلەیەكی بە چوار گەردیلەی دیكە بە بەندی هاوبەشییەوە بەسراوەتەوە، نموونەی دیكەی ئەم جۆرەشیان: گرافیت و كاربۆراندۆم و مروویە.



بەهۆی سروشتی تۆڕی تێكهەڵچژاوی بەندەهاوبەشییەكان، بلوورە هاوبەشییەكان پلەی توانەوەیان زۆر بەرز دەبێ و زۆر رەق دەبن.

ماددەكانی ئەم جۆرەیان گەیەنەرەیكی خراپی كارەبان، چونكە ئەلیكترۆنەكانی لە بەندە هاوبەشییەكاندا جێگیرن و رێگەی جوڵەیان پێنادرێ.

هێزی بەیەكەوە بەستنەوەی ئەم جۆرەی ماددە رەقەكان وەك ئاشكرایە بریتییە لە بەندە هاوبەشییەكان.

پێنجەم-بلوورە شلەكان:

پێشتر ئەوەمان بۆ روون بۆوە كە ماددە رەقەكان چ جۆرە رێكخستنێكیان هەیە، بەڵام دەكرێ ماددە شلەكان هەمان رێكخستنەكانی ماددە رەقەكان پێكبهێنن؟-سەرەڕای جوڵەی هەرەمەكییەكەی-.

ئەمە لە هەندێك جۆری شلەكاندا روو دەدات، كە شێوەی گەردەكانیان درێژووكانییە وەك دەنگی شخاتە، ئەم گەردە دەتوانن بارێكی زۆر بەرزی رێكخستن و، لە هەمان كاتیشدا پارێزگاری لە توانای جوڵەكەشی دەكات.

هێزی کێشکردنی نێوان گەردەکان بریتییە لە هێزی فاندەرفاڵی لاواز، کە بە زیادبوونی قەبارەکەی هێزەکەی زیاد دەکات، لەبەر ئەوەی گەردەکان لێرەدا درێژووکانین ئەوا کەمێک گەورەترن، کاتێکیش بە شێوەی درێژووکانی ڕێکدەخرێن، ئەوا کێشکردن و بەیەکەوە بەستنەوە لە نێوانیاندا بەهێزتر دەبێ.

بەهۆی توانای گەردەکانی ناو ئەم بلوورە شلانە لە گۆڕین ئاراستەی توانراوە لە زۆرێک لە بەکارهێنانە جۆراوجۆرەکان سوودی لێببینرێ، وەک ئامێری ژمێرکاری و کاتژمێری دیجیتاڵی و تەرازووی ئەلیکترۆنی و زۆر شتی دیکەش.

بەشی هەشتەم

خشتەی دەوری و پێکهاتەی ئەلیکترۆن

خشەی دەوری و پێکهاتەی ئەلیکترۆن:

ڕێکخستنی تووخمەکان:

لەکۆنەوە مرۆڤ دەستی کردووە بە دۆزینەوەو داهێنان، لەسەردەمە کۆنەکاندا حەوت تووخم دۆزرایەوە، پاشان لە ساڵی ١٧٠٠ز ژمارەکە زیادی کرد و بوو بە ١٤، ئینجا لەماوەی سەدە و نیوێکدا ژمارەی توخمەکان لە شەست دانە ڕەتیکرد.

لەگەڵ زیاد بوونی ژمارەی تووخمە دۆزراوەکان، مرۆڤ هەمیشە هەوڵی لێکۆڵینەوەی خاسیەتەکانی ئەم تووخمانە و هاوشێوە و جیاوازییەکانیان داوە، لەبەر خاسیەتە دیارەکانی هەر تووخمێکیش وەک چالاکی و کارلێککردنی لەگەڵ ئاو و هەوا و ترشەکان، پێویستی ڕێکخستن و ڕیزبەندییان و باسکردنی پەیوەندییەکانیان هاتە ئاراوە.

کاتێکیش بیردۆزەی ئەتۆمی سەری هەڵدا، بەتایبەتیش بیردۆزەی دالتۆن، زاناکان گەیشتنە ئەو ڕایەی کە هۆی وێکچوون و جیاوازی نێوان تووخمەکان دەگەڕێتەوە بۆ جیاوازی و وێکچوونی گەردیلەکانیان، گرنگترین خاسیەتی گەردیلە بریتییە لە کێشی ئەتۆمیی، دالتۆن پێی وا بوو کە کێشی ئەتۆمیی تووخمەکان جیاوازییان هەیە لە گەڵ یەک، بەمەش زاناکان بوون بە خاوەنی ژمارە و بەهای تایبەت بە تووخمەکان، ئەمەش بە گەڕانەوە بوو بۆ کێشی ئەتۆمیی: کە کێشی ئەتۆمیی بووە پێوانەیەک تووخمەکان و پۆلێن کردنیان پێ دەکرێ، لە هەموو هەوڵە سەرەتاییە بەناوبانگەکانیش کە گرنگی زۆری پێدرا:

١- **سێیەنەی دۆبر ئاینەر:**

لەئەنجامی ئەو تاقیکردنەوە و لێکۆڵینەوانەی دۆبر ئاینەر ئەنجامیدان گەیشتە ئەوەی کە کێشی ئەتۆمی گەردیلەی سترۆنشیۆم دەکەوێتە نێوان کێشی ئەتۆمیی توخمی کالیسیۆم و باریۆم، چونکە توخمی کالیسیۆم و باریۆم و سترۆنشیۆم بەڕێژەیەکی زۆر گەورە بەیەک دەچن، ئەم وێکچوونە لە خاسیەتە سروشتیی و رەوشتە کیمیاییەکانیدایە، دەبینین سترۆنشیۆم لە خاسیەتەکانیدا دەکەوێتە نێوان کالیسیۆم و باریۆم، پلەی توانەوەشی (٨٠٠س) و پلەی توانەوەی باریۆمیش (٧١٠س) و چالاکی کارلێکی لەگەڵ ئاو بۆ بەرهەم هێنانی هایدرۆجین لە چالاکی باریۆم کەمترە و لە هی کالیسیۆم زیاترە.
هەروەها کێشی ئەتۆمی سترۆنشیۆم ٨٨ کە دەکەوێتە ناوەندی کێشی ئەتۆمی کالیسۆم (٤٠) و کێشی ئەتۆمی باریم (١٣٧)، ئەم تێبینیانە دۆبرئاینەریان هاندا بۆ ئەوەی لێکۆڵینەوە بکات لەبارەی گرووپی دیکەی پێکهاتوو لە سێ توخمی کە خاسیەتی دووەمیان لەنێوان خاسیەتی توخمی یەکەم و سێیەمدا بێ.
لەساڵی ١٨٢٩ دۆبرئاینرە رەفتاری سێ توخمی دیکەی دۆزەیەوە کە ئەوانیش کلۆر و برۆم و یۆدن، لەدوای ئەویش سێی دیکەی دۆزیەوە کە بریتی بوون لە لیسیۆم و سۆدیۆم و پۆتاسیۆم، ئەمەش هانی زیاتری دۆبری دا کە یاسای سیانییەکان دابڕێژێ، کە دەقەکەی بریتییە لە توخمەکان لە سیانییەکاندا رێکدەخرێن، بەشێوەیەک کە کێشی ئەتۆمیی توخمی ناوەڕاست یەکسان بێ بە تێکڕای کێشی ئەتۆمی یەکەم و سێیەم.
ئەم بیرۆکەی سیانییە لە لای زاناکاندا خوازراوبوو، بەڵام زاناکان بۆیان دەرکەوت کە بەهای کێشی ئەتۆمی گەردیلەی توخمەکان لەزۆربەی بارەکاندا دروست نین.

٢- هەشتییەکانی نیولاندز:

زانای ئینگلیزی جۆن نیولاندز یەکێک بوو لەوانەی کە گرنگی بە بیرۆکەی رێکخستن و ریزبەندی توخمەکان دەدا لە گرووپدا (بەشێوەی ستونی) بەگوێرەی زیادەی کێشی ئەتۆمی، ئینجا نیوزلاند تێبینی ئەوەی کرد کە ئەو توخمانەی خاسیەتەکانیان چوون یەکە بەشێوەیەکی دەوری دووبارە دەبێتەوە لەدوای هەر حەوت توخمێک، واتە توخمی یەکەم بە هی هەشتەم دەچێ و هی دووەمیش بە هی حەوتەم و،،،تاد، بەمەش توخمەکانی لە شێوەی ریزی ستوونیدا رێکخست کە هەر ریزێکیان بریتی بوو لە حەوت

توخم، تووخمی هەشتەمیش راستەوخۆ دەکەوتە ژێر تووخمی یەکەمەوە، نۆیەمیش لە ژێر دووەم،، تاد، ئەم گرووپانەشی ناونا هەشتییەکان.

ئەم ڕێکخستنەش بۆ یەکەم (١٥) تووخمی ناسراو لەو کاتەدا سەریگرت

Li	Be	B	C	N	O	F
Na	Mg	Al	Si	O	S	Cl
K	Ca	Cr	Ti	Mn	Fe	Co,Ni
Cu	Zn	Y	In	As	Se	Br
Rb	Sr	La,Ce	Zr	Nb,Mo	Ru,Rh	Pd

ڕێکخستنی نیوزیلاند زۆر سەرنجراکێش بوو زۆریش لەگەڵ خشتەی دەوری هاوچەرخیش نزیکە - لەتووخمی لیسیۆمەوە تا تووخمی کالیسیۆم- و ئەو تووخمانەی کە دەکەونە یەک ستوونەوە لە خشتەی نیوزلاند دەکەونە یەک گرووپەوە لە خشتەی هاوچەرخ.

بەڵام تووخمەکانی دوای کالیسیۆم لە کێشی ئەتۆمی لە خشتەی نیوزلاند لەگەڵ خشتەی دەوری هاوچەرخ ناگونجێ، بۆ نموونە ئاسان دەکەوێتە گرووپی ئۆکسجین، کە ئەم گرووپە بەتەواوی خاسیەتەکانیان لەگەڵ خاسیەتی ئاسن جیاوازە، ئاسان لە فلزەکانە و تووخمی ئۆکسجین و گۆگرد نافلزیین.

٣- ڕێکخستنی مایەر:

بەڵام زانا مایەر گرنگی دایە پەیوەندی نێوان چڕی هەندێ تووخم و نێوان کێشی ئەتۆمییەکەی، بۆ نموونە: چڕی تووخمی سیزیۆم (١.٩٠گ/س^{٣}) و چڕی تووخمی باریۆم (٣.٧٨گ/س^{٣})، واتە نزیکەی دوو هێندەی تووخمی سیزیۆمە، بەڵام هەردوو کێشی ئەتۆمی تووخمەکە لەیەک نزیکن (باریۆم ١٣٧.٣، سیزیۆم ١٣٢.٩).

لەم تیبینیانەوە مایەر بۆ دەرکەوت کە قەبارەی گەردیلەی سیزیۆم نزیکەی دوو هێندەی قەبارەی گەردیلەی باریۆمە، ئینجا بە گوێرەی قەبارەیان ریزبەندییەکی بۆ تووخمەکان سازکرد، پاشان قەبارەی ڕێژەیی گەردیلەکانی لەلا گەڵاڵەبوو، جگە لەوەش خاسیەتەکانی دیکەی گەردیلە کە بریتییە لە کێشی ئەتۆمی، بەردەست بوونی ئەم دوو خاسیەتەش هانیدا

کە لێکۆڵینەوە لەبارەی پەیوەندییەکانی نێوانیان ئەنجام بدات، بۆ ئەمەش هێڵکارییەکی بەیانی کێشا و دوو شتی سەرەکی تێدا نمایشکرا:

- بوونی خاسیەتی دەوری لە سیفەتەکانی تووخم، کە لیسیۆم و سۆدیۆم و پۆتاسیۆم و رۆبیدیۆم و سیزیۆم لە سیفەتاکانیاندا هاوشێوەن و بەدوای یەکدا دێن، چوکە ئەو تووخمەی کە لەدوای لیسیۆم دێ هاوشێوەی تووخمی دوای سۆدیۆمە، و هاوشێوەی ئەو تووخمەشە کە لە دوای پۆتاسیۆم دێ.

- ژمارەی تووخمەکانی نێوان تووخمی لیسیۆم و سۆدیۆم یەکسانە بە ژمارەی تووخمەکانی نێوان سۆدیۆم و پۆتاسیۆم، بەڵام ژمارەی تووخمەکانی نێوان پۆتاسیۆم و رۆبیدیۆم یەکسانە بە دوو هێندەی ژمارەکەی پێشوو، بەڵام یەکسانە بە ژمارەی تووخمەکانی نێوان رۆبیدیۆم و سیزیۆم.

٤- ڕێکخستنی مەندلیف:

زانا مەندلیف گرنگیدا بە لێکۆڵینەوەی پەیوەندییەکانی نێوان ئەتۆمیی تووخمەکان و کێشی ئەتۆمی، شایانی باسە زاناکان زانیاریان لەبارەی ئەتۆمیی تووخمەکان هەبوو و ناویان نابوو (هێز) یاخود (توانا) ئەوکاتە مانای ئەوەی بۆ دەبەخشین: توانای گەردیلەکانی تووخم لە بەیەکەوە بەستنەوە لەگەڵ هایدرۆجین، توانای بەستنەوەی هایدرۆجین بریتییە لە (١) و ئۆکسجین (٢) و نایترۆجین (٣)، واتە گەردیلەی هایدرۆجین دەتوانی بەیەک گەردیلەوە ببەسترێتەوە، و ئۆکسجین دەتوانێ بە دوو گەردیلەوە ببەسترێتەوە،،،تاد.

مندلیف سەرنجیدا کە ئەتۆمیی تووخمە ناسراوەکان بەشێوەیەکی دەوری گۆڕانی بەسەردا دێ لەو لیستەی کە ریزبەندی کێشی ئەتۆمی تێدا کراوە، کە ئەم ئەتۆمییە لە ١ دەست پێدەکات و دەگاتە ٤ و پاشان کەمدەبێتەوە تا دەگاتە ١ و ، پاشان سەرەتایەکی نوێ لە ١ وە دەست پێدەکات، لێرەشدا تووخمە سەردەستەکان (سووک) ئەوکاتە نەناسراوبوون.

مەندەلیف بۆی دەرکەوت کە خوولییەک هەیە لە ریزبەندی تووخمەکان، کە یەک خول (یەکبەدوای یەک لە کێشی ئەتۆمی) بە ئەتۆمیی ١ دەستپێدەکات، ٧ تووخمەکەش لەخۆدەگرێ، بەمەش دەستی کرد بە دانانی خشتەیەک کە وێنای ئەم دەورە بکات کە پاشان بە خشتەی خولیی مەندلیف ناسرا.

خشتەی مەندلیف خاوەنی هێزێکی تایبەتی بوو لە پێشبینی کردنی تووخمی نوێ و ـیکدانەوەی نوێکارییەکان، بۆ نموونە:

أ- توانی بەهای کێشی ئەتۆمی هەندێک تووخم راستبکاتەوە، کە کێشی ئەتۆمی بریلۆم جاران ١٤ بوو، بەلام لە خشتەی مەندلیف هیچ پانتاییەک بۆ ئەم جۆرە کێشە نییە، چونکە پێی وابوو کە کێشی ئەتۆمی بریلیۆم یەکسانە بە ٩، پاشان بۆی دەرکەوت کە کێشی راستەقینەی بریتییە لە ٩.١٣، چەندین بەهای دیکەش هەبوون کە نادروست بوون کە بۆ ئەندیۆم و یۆرانیۆم داندرابوون و ، ئەوانیش بەگوێرەی خشتەکەی خۆی راستکردەوە.

ب- توانی پێشبینی بوونی تووخمی نوێ بکات کە پێشتر نەدۆزرابوونەوە یاخود پێشتر خاسیەتەکانیان دیاری نەکرابوو، و لە خشتەکەی خۆیدا بۆشایی بۆ بەجێهێشتن.

ج- لێکدانەوە بۆ بوونی رەوشتی ئەو تووخمانەی کە لەدوای خۆی دۆزرانەوە بەلام مەندلیف پێشبینی بۆ نەکردبوون، بۆیە لە خشتەکەیدا بۆشایی بۆ بەجێنەهێشتبوون، چونکە ئەو زانیاری نەبوو لەبارەی کۆمەڵەی گازە سووکەکان کە ئێستا پێیان دەگوترێ گازە سەردەستەکان، بەلام ئێستا ئەوانیش وەک جاران هەر بەسووکی نەمانەوە ، چونکە زاناکان توانیان ئاوێتەیان بۆ سازبکەن، تەنها گازی هیلیۆم نەبێ، لەکاتی دۆزینەوەی ئەم گازانە و دەرک کردن بە سووکییەکەیان (سەردەستەییەکەیان) دەرکەوت کە دەتوانرێ بخرێنە ریزێکی تەواوی خشتەی مەندلیف، بۆیە خرایە ستوونی هەشتەم کە تووخمەکانی کۆمەڵەیەکیان پێکهێنا کە یەکسان بوو بە سفر (لەبەر سووکی)، بۆیە ئەم زیادکردنە هیچ لەنگییەکی لە خشتەکەی مەندلیف دروست نەکرد، بەڵکو ئەم دۆزینەوەیە بوو بە پاڵپشت و لایەنگریی خشتەکەی.

لەژێر رۆشنایی نوێکارییەکان راستییە زانستییە نوێیەکان خشتەی مەندلیف پێویستی بە رێکخستنەوە بوو لەسەر بنەما نوێیەکان. یەکێک لە نوێکارییە گرنگەکان کە خشتەی مەندلیف لەبەردەمیدا راوەستابوو و جێگای بۆ دانەنابوو بریتی بوو لە چەندین گرووپی تووخمەکان کە بە تووخمی خۆڵیی دەگمەن ناسران، هیچ جێگاشیان لە خشتەکەیدا نەبوو، هەروەها دۆزینەوەی پێکهاتەی گەردیلە، لەدوای ئەویش ئەو کارلێکانەی کە ناوکی گەردیلەکانیشی دەگرتەوە.

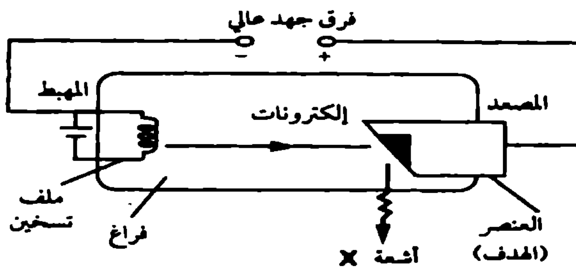
خشتەی خولیی هاوچەرخ:

پێشتر زاناکان رایان وابووە کە گەردیلەکانی یەک توخم لەگەڵ کێشی ئەتۆمییەکەی یەکسانن، چەندین هاوتای توخمەکانی ئەوکاتە دۆزرانەوە کە لە بارستاییدا جیاوازن، وەک توخمی قورقوشم کە پێکهاتووە کە بارستاییەکەی لە سێ هاوتا پێکهاتووە (٢٠٦)، (٢٠٧)، (٢٠٨)، هەموو ئەم هاوتایانەش هەمان خاسیەتی کیمیاییان هەیە.

ژمارەی ئەتۆمی:

لەدوای ئەوەی کە زاناکان گەیشتنە پێکهاتەی گەردیلە و بۆیان دەرکەوت کە ژمارەی ئەتۆمی بریتییە لە ژمارەی پرۆتۆنەکانی ناو ناوکی گەردیلە، و لە گەردیلەی هاوسەنگیش ژمارەی ئەلیکترۆنەکان یەکسانە بە ژمارەی پرۆتۆنەکانی ناوک، واتە ژمارەی ئەتۆمی وێنای ژمارەی ئەلیکترۆنەکانیش دەکات، پاشان گەیشتنە ژمارەی ئەتۆمیی (ژمارەی پرۆتۆنەکان)ی توخمەکان.

کاتێک کە زانا رۆنتجن لێکۆڵینەوەی لە تیشکی نیشتەنی ناو لوولەی بەتاڵکەر ئەنجامدا، سەرنجیدا کە تیشکە نیشتەنییەکە کە لە جەمسەری سالبەوە دەردەچێ و بە جەمسەری موجەب دەکەوێ، بووە هۆی دەرچوونی تیشک لەم جەمسەرە موجەبە وزە بەرزەو ناوی لێنا تیشکی (X). وەک لەم شێوەیەی خوارەوەدا روونکراوەتەوە:



پاشان کیمیاناسی ئینگلیزی هێنری مۆزلی کاتێک لێکۆڵینەوەی لەبارەی تیشکی سینیەوە دەکرد سەرنجی دا(ئەمەش بریتییە لە تیشکە رووناکییە کارۆموگناتیسییەکان و توانایەکی زۆر گەورەی هەیە لە تێپەڕبوون بەناو تەنەکاندا) کە درێژی شەپۆلی تیشکەکە بە هۆی گۆڕانی توخمە بەکارهێنراوەکە لە جەمسەری موجەبدا دەگۆڕێ، (ئەو جەمسەرەیە کە لەدوای بەرکەوتنی ئەلیکترۆنەکان تیشکی لێوەدەردەچێ)، توخمی قورستر واتە کێشی

ئەتۆمی زیاتر، شەپۆلی تیشكیەكەی كورتر دەبێ (وزەی بەرزترە) واتە هەر تووخمێك خاوەنی تیشكێكی سینی تایبەت بە خۆیەتی.
پاشان مۆزلی توانی پەیوەندیی نێوان وزەی تیشكی سینی و پێگەی تووخمی ناو خشتە خولییەكە بدۆزێتەوە، كە پێگەی تووخم و ریزبەندییەكەی لە خشتەی دەوری ناسراو لەو كاتەدا، بەگوێرەی كێشی ئەتۆمییەكەی، هایدرۆجین لەسەرووی لیستەكەوە بوو و لەدوای ئەویش هیلیۆم و بەمشێوەیە تا دەگاتە یۆرانیۆم كە لە كۆتایی لیستەكەدا بوو.
مۆزلی بۆ هەر تووخمێكی ژمارەیەكی یەكبەدوای یەكی دانا كە وەك پلەیەك بوو بۆ تووخمەكە، ئەو تووخمەی كە تیشكی سینی وزەی نزمی لێبەرهەم دێ (درێژی شەپۆلی بەرزتر) ژمارەیەكی كەمتری بۆ دانا، ناویشی لەو ژمارەیەنا: ژمارەی ئەتۆمی، هایدرۆجین ژمارەی (١) وەرگرت و لەدوای ئەویش هیلیۆم (٢) و پاشان لیسیۆم ژمارە (٣) بۆ داناو تا دوایین تووخمی ناسراوی ئەوكاتە، بەمەش ژمارەی تووخمەكە لە گەڵ یەكبەدوای یەكی ناو خشتە خولییەكە یەك دەگرێتەوە، و گەیشتە ئەم دەرەنجامەی خوارەوە:
-خولییەكە لە خاسیەتی تووخمەكە بەدیار دەكەوێ ئەگەر بەگوێرەی ژمارە ئەتۆمییەكەی بەرودوای بۆ بكرێ-.
پاشان مۆزلی بۆ روونبووەوە كە ئەم ژمارەیە ناوی نراوە ژمارەی ئەتۆمی یەكسانە بە بارگەی ناوك كە بریتییە لە ژمارەی پرۆتۆنەكان، بەمەش هەر ژمارەیەكی ئەتۆمی بوو بە ژمارەی پرۆتۆنەكان لە هەر گەردیلەیەكدا.

بیردۆزەی بور:

لەساڵی ١٩١٣ زانای دانیماركی بور توانی بیردۆزەیەك دابنێ بۆ لێكدانەوەی رەوشتی تووخمەكان و سیفەتەكانی خولیی، ئەویش بە پشت بەستن بە دابەشكردنی ئەلیكترۆنەكانی گەردیلەكان.
ئەم بیردۆزەیەش وێنەیەكی گەردیلەكان بۆ دەكێشێ كە وێنەی سیستەمی خۆرە لە ناوەرۆكیدا. لە گەردیلەدا ناوكی بارگە موجەب هەیە، كە ئەلیكترۆنەكان لە خولگەی بازنەییدا بەدەوریدا دەخولێنەوە و بەو خولگانەش دەگوترێ خولگە سەرەكییەكان (یا بەرگ یا چین)، لەم خولگانەشدا دەمێنێتەوە تا ئەوكاتەی كە بەهۆی وەرگرتنی یاخود لە دەستدانی ئەلكیترۆن گۆرانكاری بەسەردا بێ، بۆ نموونە ئەلیكترۆنی گەردیلەی هایدرۆجین

لەخولگەیەکی دوور لە ناوکدا دەخولێتەوە، ئەگەر گەردیلەکە وزەیەکی دەستکەوت ئەوا ئەلیکترۆنەکە ئەلیکترۆنەکە دەگوازرێتەوە بۆ خولگەیەکی دوورتر لە ناوک، هەر خولگەیەکیش توانی وەرگرتنی ئەلیکترۆنی سنووردارە، نزیکترین خولگە لە ناوک تەنها دوو ئەلیکترۆن وەردەگرێ و دووەمیش هەشت ئەلیکترۆن و سێیەمی هەژدە.

<u>بەرگی سەرەکی یەکەم</u> <u>بەرگی سەرەکی دووەم</u> <u>بەرگی سەرەکی سێیەم</u>

ژمارەی ئەلیکترۆن = $\frac{\text{خولگەی یەکەم}}{1}$ $\frac{\text{خولگەی دووەم}}{8}$ $\frac{\text{خولگەی سێیەم}}{18}$

بەگوێرەی ئەم نموونەیە هایدرۆجین یەک خولگەی هەیە و یەک ئەلیکترۆنیش لەخولگەکەدا هەیە، لیسیۆمیش دوو خولگە کە یەکەمیان تێرئەلیکترۆنە و دووەمیشیان یەک ئەلیکترۆن بوونی هەیە، سۆدیۆمیش کە ژمارەی ئەتۆمییەکەی ١١ ، واتە لە هەر گەردیلەیەکدا ١١ ئەلیکترۆن هەیە، خاوەنی سێ خولگەیە، یەکەمیان پڕەو دووەمیشیان هەشتی تێدایە و سێیەمیشیان تەنها یەک ئەلیکترۆن لەخۆدەگرێ.

لەکاتی بەراوردکردنی ژمارەی ئەلیکترۆنەکانی خولگەی دەرەوەی ئەم سێ تووخمە بۆمان دەردەکەوێ کە هەر یەکەیان هەمان ژمارەی ئەلیکترۆنی تێدایە (واتە یەک ئەلیکترۆن) و هەمووشیان دەکەونە سەر یەک ستوونی خشتەی دەوریی، واتە هەر یەکە لەوانە یەک ئەتۆمییان هەیە (توانای یەککرتن) کە یەکسانە بە یەک، و خاوەنی خاسیەتی هاوبەشن (تەنها هایدرۆجین نەبێ).

هەروەها ئەتۆمیی پۆتاسیۆمیش هەر یەکە، سیفەتەکانیشی بە سیفەتی سۆدیۆم و لیسیۆم دەچێ، شوێنگەشی لە خشەی دەورییەکە لە هەمان ستووندایە و نۆ ئەلیکترۆنەکەشی دابەشی سەر چوار خولگە کراوە:

ژمارەی خولگە	ئەوپەڕی توانی وەرگرتنی ئەلیکترۆن	ژمارەی ئەلیکترۆنەکان	ئاستی تێربوونی خولگە
یەکەم	٢	٢	تێر
دووەم	٨	٨	تێر
سێیەم	١٨	٨	ناتێر
چوارەم	٣٢	١	ناتێر

ـەم دابەشکردنەی سەرەوە بۆمان دەردەکەوێ کە:

أ- ژمارەی ئەلیکترۆنەکانی دوایین خولگە (یەک) و بەمەش یەکسانە بە ژمارەی ئەلیکترۆنەکانی دوایین خولگەی سۆدیۆم و لیسیۆم.

ب- خولگەی سێیەم (پێش خولگەی کۆتاییە) پڕنییە، کە ژمارەی ئەلیکترۆنەکانی لەم خولگەیە بریتییە لە هەشت.

پاشان بور گەیشتە ئەم ئەنجامەی خوارەوە، کە بۆ تەفسیرکردنی خشتەی دەوری پشتی پێ بەست: پێگەی تووخمی خشتەی دەوریی بەندە بە ژمارەی ئەلیکترۆنەکانی دوایین خولگە.

ئەم دەرەنجامە هەمیشە هانمان دەدات کە ژمارەی ئەلیکترۆنەکانی دوایین خولگە بزانین لە گەردیلەی تووخمەکاندا، کە ژمارەکەی بڕیار لەسەر پێگەی تووخمەکە دەدا لە خشتەی خولیی و گەردیلەکەی، هەروەها رەفتار و سیفەتەکانیشی دیاری دەکات، بۆیە ئەم خولگەیە بە خولگەی ئەتۆمی ناسراوە.

ئەم بۆچوونەی کە لەبارەی گەردیلەکانەوە کەوتە بەردەست یارمەتیدەر بوو بۆ ئەوەی دەرک بکرێ بە هەندێک لە رەفتارەکانی تووخمەکان، بەڵام لەبواری تەفسیرکردنی رەفتار و خاسیەتەکانی تووخمدا ئاستەنگی زۆری هاتە سەر رێ، وەک پڕنەبوونی خولگەی پێش کۆتایی لەکاتی دابەشکردنی ئەلیکترۆنەکانی گەردیلەی پۆتاسیۆم.

٢-ئاستەکانی وزە:

ئەو نموونەیەی بور داینا دابەشکردنێکی رێکوپێکی بۆ ئەلیکترۆنەکان لەخۆگرتووە، واتە هەر ئەلیکترۆنێک بەرگێک یاخود خولگەیەکی سەرەکی هەیە و تێیدا دەخولێتەوە، ئەم خولگانەش جیاوازییان هەیە لەدووری لەناوک، خولگەی یەکەم لە ناوکەوە نزیکە، پاشان خولگەی دوای ئەو دوور دەکەوێتەوە، خولگەی دووەم لە هی یەکەم دوورترەو سێیەمیش لە هی دووەم دوورترە و، بەم شێوەیە.

بەگوێرە دووریەکەی لە ناوکەوە هەر ئەلیکترۆنێک خاوەنی وزەیەکی دیاریکراوە لە خولگەکەی خۆیدا، چەندین وزەی ئەلیکترۆنەکە زیاد بێ ئەوەندە زیاتر لە ناوک دوور دەکەوێتەوە، کێشیکردنەکەش پشت دەبەستێ بە ئەلیکترۆنی سالب و ناوکی موجەب، جگە

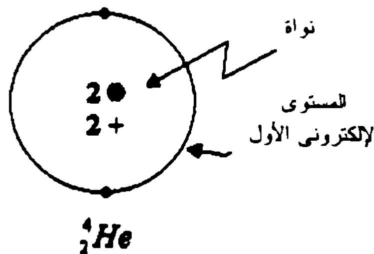
لەوەش وزەی باری ئەلیکترۆن بەندە بە دووری ئەلیکترۆنەکە لە ناوک، هەرچەندێک لێی نزیک بێتەوە ئەوا هێزی کێشکردنی نێوانیان زیاتر دەبێ و هێزەکە گەورەتر دەبێ و بەمەش وزەی بار کەمتر دەبێتەوە، بۆیە وزەی باری ئەلیکترۆن لە خولگەی یەکەم کە لەناوکەوە نزیکە کەمترە لە وزەی باری ئەلیکترۆن لە خولگەی دووەمدا.

ئەلیکترۆنەکان لە چەندین ئاستی یەکەبەدوای یەکی دوور لەیەک بەدەوری ناوکدا دەسووڕێنەوە، هەرچەندێکی لەناو دووربکەوینەوە ئەوەندە وزەی و قەبارەی گەورەتر دەبێ، بچووکترین قەبارە و وزەی لەو خولگەیەدایە کە دەکەوێتە ئاستی یەکەم و لەهەموون نزیکترە لە ناوک.

ئاستی یەکەم: لەهەمووان نزیکترە لە ناوک و ئاستی حەوتەم لەهەموویان دوورترە، ئەم ئاستە لە ژمارەیەکی کەمی تووخمە قورسەکاندا هەیە، ئەکەمیشیان تووخمی سیزیۆمە ($Cs_{87}I$) ئینجا تووخمی دیکە دێن.

با نموونەیەکی ساکار بۆ پێکهاتەی گەردیلە وەربگرین کە تووخمی هایدرۆجینە، لە هەموو تووخمەکان سووکترە، بۆیە چوارگۆشەی یەکەمی لە خشتەی دەوری داگیرکردووە و ژمارەی ئەتۆمیشی بریتییە لە ١ واتە ناوکەکەی یەک دانە پرۆتۆنی تێدایە، تاکە تووخمێکیشە کە ناوکەکەی نیترۆنی تێدا نییە و لە بەرانبەر پرۆتۆنەکەشدا تەنها یەک ئەلیکترۆن هەیە.

با وێنەی تووخمی هیلیۆم بە (He) دیاریبکەین، کە ژمارە (٢) ژمارەی ئەتۆمییە، کەواتە دوو ئەلیکترۆن لە گەردیلەی هیلیۆمدا هەیە.



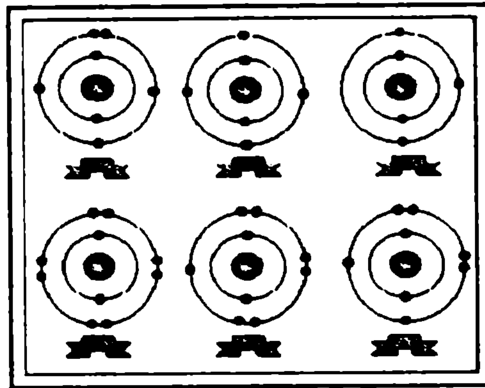
ـەلام ژمارە ٤ وێنای ژمارەی بارستاییە کە بریتییە لە کۆی ژمارەی پرۆتۆن و ـیوترۆنەکان ناو ناوک، کەواتە ژمارەی نیوترۆنەکانی ناوکی گەردیلەی هیلیۆم (٤-٢=٢) ـەلام لە ئاستی وزەی یەکەمیدا دوو ئەلیکترۆنی سالبی تێدایە کە هاوسەنگن لەگەڵ بارگەی ـوو پرۆتۆنە موجەبەکەی ناو ناوک، ئەوە وەبیر دەهێنینەوە کە بارگەی سالبی ئەلیکترۆن ـوتای بارگەی پرۆتۆنە موجەبەکانە، بەڵام نیوترۆن هیچ بارگەیەک هەڵناگرێ.

خولی دووەمیش بە لیسیۆم دەست پێدەکات کە تێیدا ئەلیکترۆنەکان لە دوو خولگەی ـەرەکیدا دابەشکراون و ئینجا بە تووخمی نیۆن کۆتایی پێدێت و...تاد خولەکان. هەموو خولێک جگە لەخولی یەکەم نەبێ لەو تووخمانە دەست پێدەکات کە لە ئاستی وزەی کۆتاییدا یەک ئەلیکترۆن هەبێ و بەو تووخمەش کۆتاییدا کە لە ئاستی وزەی کۆتایی گەردیلەکەی هەشت ئەلیکترۆن هەبن، ژمارەی تووخمەکانی ئەم خولە بریتییە لە هەشت تووخم.

ئەگەر وێنەی گەردیلە ماوەکانی تووخمەکانی خولی دووەم ئەمانەن:

و	هـ	د	ج	ب	أ
Ne	F	O	N	C	B

بۆمان دەردەکەوێ کە ئاستی وزەی ئەتۆمی دووەم پڕ ئەلیکترۆن بووە و ئەم پڕبوونە تەواوەش لە گەردیلەی تووخمی نیۆندا سازبووە، هەروەها لە خولی دووەمدی خشتەی خولیی دەدۆزینەوە کە وێنای ئاستی دووەم دەکات گەیشتۆتە ئەو پەڕی پڕبوون کە بریتییە لە هەشت تووخم.



خاسیەتی توخمەکانیش لە یەک خولدا یەکبەدوای یەکدا دێن ئەویش بەگۆڕانی خاسیەتە فلزییەکان بۆ خاسیەتە نافلزییەکان، خولەکە بە توخمێکی فلزی بەهێز دەستپێدەکات بە ئاراستەی راستەی خولەکە، واتە بە زیادبوونی ژمارەی ئەتۆمی خاسیەتەکانی فلزیی کەمتر دەبنەوە، بۆ ئەوەی خاسیەتەکانی هاوشێوەی فلزی و پاشانیش خاسیەتەکانی نافلزیی وردوردە نیشان بدات و پاشان بە توخمی سەردەستە کۆتایی پێدێ.

کاتێک سەرنجی خشەی خولیی هاوچەرخ دەدەین دوو ریزمان لە توخمەکانی دەرەوەی خشتە دێتە بەرچاو:

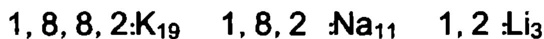
- ریزی یەکەم: ١٤ توخم لە خۆدەگرێ و بە توخمی سیریۆم Ce_{58} دەست پێدەکات و بە توخمی لۆتیتیۆم Lu_{71} کۆتایی دێ، جێگەی ئەم توخمانە لە خولی شەشەمدایە و هیچ جێگایەکیشی لە خولەکەدا نییە و پێیان دەگوترێ هاوشێوەی لانسانیۆم چونکە لەدوای ئەوەوە دێن و لە خاسیەتەکانیشدا لەیەک نزیکن.
- ریزی دووەم: ئەمەش ١٤ توخم لە خۆدەگرێ شوێنەکەشی لە خولی حەوتەمدایەو پێیان دەگوترێ هاوشێوەی ئەکتینیۆم.

ب-هێمای (گروپەکان):

توخمەکانی گرووپێک لە خاسیەتە کیمیاییەکانیان چوون یەکن، لیسیۆم و سۆدیۆم و پۆتاسیۆم و رۆبیدیۆم و سیزیۆم لە توخمەکانی گرووپی یەکەمن ناسراون بە توخمە بە هێزەکان و هایدرۆکسیدەکانیشیان بەهێزە وەک NaOH, KOH.

حسیەتی ئەم توخمە سروشتیانە و کارلێکەکانیان و ئاوێتەکانیان تا ئاستێکی زۆر بەرز هوشێوەی یەکرن، بەڵام بەتەواوی وەک یەک نین، چونکە هەندێک جیاوازی هەیە لە یولنیان، کە ئەوانیش جیاوازی رێکوپێک و یەکبەدوای یەکن:

- هەموو ئەم تووخمانە خاسیەتی فلزیان هەیە (گەیەنەرن).
- پلەی توانەوەی نزمە (بەبەراورد لەگەڵ فلزەکانی دیکە) ئەم پلەی توانەوەیەش وردەوردە کەم دەکات و لە لیسیۆم (١٨١س)ەوە تا دەگاتە سیزیۆم (٢٩س).
- سەرجەمی ئەو تووخمانە خاوەنی چالاکی کیمیایی ئاست بەرزن و زۆر بەتووندی لەگەڵ ئاو و هەوادا کارلێک دەکەن، لەهەمووشیان چالاکتر تووخمی سیزیۆمەو لە هەمووشیان سستتر تووخمی لیسیۆمە.
- هەمان ژمارەی ئەلیکترۆنیان لە بەرگی دەرەوە هەیە، خاسیەتەکانی هەر تووخمێک جیاوازە لەگەڵ ئەوی دیکە ئەویش بەهۆی جیاوازی ئاستی وزەکانیان، ئەمەیە هۆی چوونیەکیی لە زۆربەی خاسیەتەکانی نێوان تووخمەکانی ئەم گرووپە، کە تەنها یەک ئەلیکترۆن لە خولگەی دەرەوەیاندا هەیە و هەشت ئەلیکترۆنیش (تەنها لیسیۆم نەبێ) لە ئاستی پێش کۆتاییاندا هەیە، واتە ئەتۆمیی هەر هەموویان یەکە.



Li_3: 1, 2 Na_{11}: 1, 8, 2 K_{19}: 1, 8, 8, 2

بەرودوای خاسیەتەکانیان وەک پلە بە پلە زیاد بوون لە چالاکی کیمیاییان دەگەڕێتەوە بۆ هۆکاری زیادبوونی دووری ئاستی وزەی کۆتایی لە ناوکەوە، چونکە ئەلیکرۆنە هەرە دوورەکە وزەکەی لە هەمووان زیاترە و بەئاسانی دەتوانرێ لە گەردیلەکە بیێتەوە و دوور بکەوێتەوە.

ئەگەر گرووپەکان لە خشەی خولیدا بهێنینەوە پێش چاوی خۆمان، بۆمان دەردەکەوێ کە هەر گرووپێک ژمارەیەکی پێدراوە لە ژمارە دانانەکانیشیاندا ژمارەی کۆنی یۆنانی بۆ داندراوە، کە ئەمانەن:

١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١
X	IX	VIII	VII	VI	V	IV	III	II	I

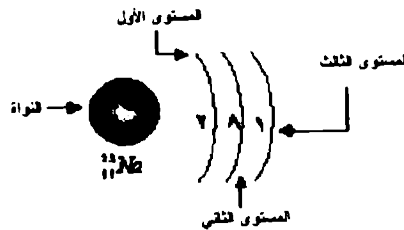
لەگەڵ دوو پیتی ئەبجەدی ئینگلیزی A , B ، بۆ نموونە ئەو گرووپەی کە سۆدیۆمی تێدایە بریتییە لە IA.

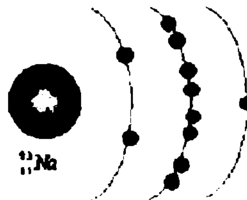
گرووپەکانی A دەکەونە لای چەپ و راستی خشتەی خولیی و گرووپی توخمەکانی B و توخمەکانی گرووپی A ناسراو بە توخمی هاوشێوە لێکیان جیا دەکەنەوە.

گروپەکانی B یا دەکەونە ناوەڕستی خشەکە و گرووپی هەشتەمیشی سێ توخم کۆدەکاتەوە لە هەر خولێکدا Fe, Co, Ni پێیان دەگوترێ سیانییەکان و ، توخمەکانی گرووپی B هەر هەموویان بە توخمە گوازەرەوەکان ناسراون، جگە لەوانەش توخمی گرووپەکانی خولی شەشەم و حەوتەمیش دەگرێتەوە، ئەوانەی کە جێگایەکی تایبەتییان لە خوارەوەی خولی حەوتەم لە خشتەی خولیدا بۆ تەرخان کراوە.

توخمەکانی گرووپی B زۆرێک لە توخمە بەناوبانگ و باوەکان تێدایە: زیو، تۆتیا، کرۆم، مەنگەنیز.

زۆربەی جارانیش بە شێوەیەکی ساکار وێنای دابەشبوونی ئەلیکترۆنەکان دەکەین لە ئاستەکانی وزەی ئەتۆمی، ئەویش بە رێگای وێنەکێشانی تەواو بە مەبەستی خێرایی بەرێوەچوونی کارەکان، بۆ ئەم رێگا خێرایەش گەردیلەی سۆدیۆم (Na)، و وەردەگرین کە لە ١١ پرۆتۆن و ١٢ نیوترۆن و ١١ ئەلیکترۆن پێکهاتوو.





دابەشکردنی ئەلیکترۆن لەسەر ئاستەکانی وزە:

ژمارەی ئاست n	ناوی ئاست	توانای وەرگرتنی گەورەترین ژمارەی ئەلیکترۆن
1	s	2
2	p	8
3	d	18
N	...	2(n)
پلەبەپلە ئاستەکانی وزەی ئاستی یەکەم بۆ دووەم و بۆ سێیەم ،،،،،تاد....		

ژمارەی ئەلیکترۆنەکانی ئاستی دەرەوەی وزە لە ٨ ئەلیکترۆن تێپەڕناکات، ئەگەر جێگای زیاتریش هەبێ.

نموونە:

گەردیلە	دابەشبوونی ئەلیکترۆنەکان (s p d)	ژمارەی ئەلیکرۆنە هاوتاکان	تێبینی	ئایۆنی گونجاو
$_{3}Li$	1 2	1	گەردیلە ئەلیکترۆن لە دەست دەدات	Li^{+}
$_{12}Mg$	2 8 2	2		Mg^{+2}
$_{13}Al$	3 8 2	3		Al^{+3}
$_{9}F$	7 2	7		F
$_{8}O$	6 2	6		O^{-2}
$_{15}P$	5 8 2	5	گەردیلە ئەلیکترۆن وەردەگرێ	P^{-3}

پۆلین کردنی توخمەکان:

دەکرێ کە توخمەکان لەسەر بنەمای سیفەت و رەفتار و پێکهاتەی گەردیلەکانی پۆلین بکرێن، لەو پۆلێنکردنانەی کە یارمەتیمان دەدەن بۆ لێکۆلینەوە لە توخمەکان:

١- فلزی نافلزییەکان و نیمچە فلزییەکان:

فلزەکان نزیکە ٧٠% توخمەکان پێکدەهێنن و دەکەونە لای چەپی خشتەی دەوری، بەلام نافلزەکان دەکەونە بەشی سەرەوەی لای راستی خشتەکە، ئەو توخمانەی کە

خاسیەتەکانیان لەنێوان فلزی و نافلزییە جیایان دەکەنەوە، ئەم توخمانەش بە نیمچە فلزەکان ناسراون بریتین لەمانە: At, Te, Sb, As, Ge, Si, B

خاسیەتی فلزەکان و نافلزییەکان بەگوێرەی پێگەی لە خشتەی خولییدا پلە بە پلە دیاری دەکرێ، کە وردە وردە خاسیەتی فلزی کەم دەبێتەوە و خاسەتی نافلزی زیاد دەکات و ئەمیش بە گواستنەوە بۆ لای راستی خولەکە، واتە بەهۆی زیادبوونی ژمارەی ئەتۆمیی تاکو خاسیەتەکانی نیمچە فلزییەکان و پاشان خاسیەتەکانی نافلزییەکان بەدیار بخات و تا دەگاتە ئەو ئاستەی کە خولەکە بە توخمە سەردەسەکان کۆتایی دێت، یاخو بە گواستنەوە لە خوارەوە بۆ سەرەوە لە یەک گرووپدا.

٢- توخمە هاوشێوەکان و توخمە گوازەرەوەکان:

لەخشتەی خولییدا سەرنج دەدەین کە دوو جۆر گرووپ هەنە و لەسەر بنەمای دابەشکردنی هاوچەرخ بۆ ئەلیکترۆنەکان دروست کراوە ئەوانیش بریتین لە B , A و گرووپی A پێیان دەگوترێ توخمە هاوشێوەکان و گرووپی B پێیان دەگوترێ توخمە گوازەرەوەکان و ، سیفەتەکانی هەر یەکە لەم دوو گرووپە لە گەڵ ئەویدکەیان جیاوازی هەیە، ئەویش بەگوێرەی پێکهاتەی ئەلیکترۆنی هەر توخمێک.

٣-توخمە تیشکدەر و توخمە بێتیشکەکان:

لەنێوان توخمە ناسراوەکانی نێو خشتە خولییەکەدا بیست و هەشت توخمی تیشکدەر هەیە، جگە لە زۆرێک لە هاوتاکانی تری توخمە تیشکدەرەکان، هەندێک لەو توخمانە و هاوتاکانیان لە پێکهاتەی گۆی زەوی دۆزراونەوەتەوە و هەندێکی دیکەیان بە شێوازی پیشەسازییانە لە توخمەکانی دیکە ئامادەکراون.

ئەم توخمە تیشکدەر و هاوشێوەکانیان گرنگی زۆریان بۆ ژیانی مرۆڤ هەیە و پەیوەندییەکی گرنگیشیان بە پێکهاتەی گەردوون و وزەوە هەیە، بۆیە لە بەشی داهاتوودا بەدرێژی لێکۆڵینەوە و پێناسە بۆ هەندێک لەو توخمانە و خاسیەتەکانیان دەکەین.

پێکهاتەی ئەلیکترۆنی و خشتەی خولیی:

١- گەردیلە پێکهاتووە- لەناوەڕاستەکەیدا ناوک هەیە و لەدەوریدا ژمارەیەک بەرگ هەیە و هەر یەکێکیان بە یەکێک لە پیتەکانی زمانی ئینگلیز هێمای بۆ داندراوە n بۆ

ـکترین بەرگی سەرەکی و L بۆ بەرگی دووەم و M بۆ بەرگی سێیەم N بۆ بەرگی چـرەم،،،تاد.

-- هەر بەرگێکی سەرەکی پێکهاتووە لە چەند بەرگێکی ناوەنجیی، ژمارەشیان یـەکسانە بە ژمارەی سەرجەم بەرگەکانی گەردیلەکە.

- بەرگی سەرەکی یەکەم پێکهاتووە لە یەک بەرگی ناوەنجیی و هێمای S بۆ ـدانراوە.

- بەرگی سەرەکی دووەم پێکهاتووە لە دوو بەرگ و S ، P .

- بەرگی سەرەکی سێیەم پێکهاتووە لە ٣ بەرگ S ، P ، d .

- بەرکی سەرەکی چوارەم پێکهاتووە لە ٤ بەرگ S ، P ، d ، F .

-٣ ژمارەی بەرگی سەرەکی لەلای چەپی بەرگی ناوەنجییەکان دەنووسرێ وەک بەرگی سەرەکی یەکەم (1S) بەرگی سەرەکی دووەم (2S 2P) بەرگی سەرەکی سێیەم (3S 3P 3d) بەرگی سەرەکی چوارەم (4S 4P 4d 4f).

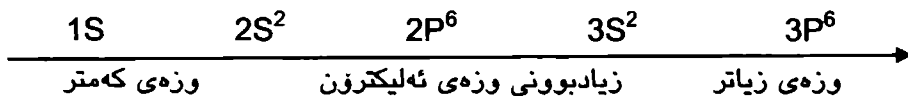
-٤ هەر بەرگێکی ناوەنجیی ژمارەیەک ئەلیکترۆن لەخۆدەگرێ، بەرگی (S) جێگای یەک ئەلیکترۆن یاخود دوانی تێدا دەبێتەوە.

- بەرگی (P) جێگای (١-٦) ئەلیکترۆنی تێدا دەبێتەوە.

- بەرگی (d) جێگای (١-١٠) ئەلیکترۆنی تێدا دەبێتەوە.

- بەرگی (f) جێگای (١-١٤) ئەلیکترۆنی تێدا دەبێتەوە.

-٥ ئاستی وزە/ ئەلیکترۆنەکان وزەیەکی دیاریکراویان لە بەرگەکاندا هەیە، ئەویش بەگوێرەی دووری بەرگەکەیە لە ناوکەوە، هەرچەند وزەی ئەلیکترۆنەکە زیاد بێ ئەوەندە لە ناوکەوە دوور دەکەوێتەوە.



هۆکاری دروستبوونی تێکهەڵکێشبوونی نێوان بەرگە ناوەنجییەکان دەگەڕێتەوە بۆ بەرگی سەرەکییە جۆراوجۆرەکان، چونکە هەرچەند بەرگی سەرەکی تەواوتربێ ئەوەندە وزەی

ئەلیکترۆنەکانی ناوی زیاد دەکات و مەودای نێوانی بەرگە سەرەکییەکانیش کەمتر دەبێتەوە لەگەڵ یەکتردا، لەبەرئەوەی کە تێکهەڵکێشان و چوونە ناو یەک لە نێوان بەرگەکاندا روو دەدات.

نموونە: بەرگی ناوەنجیی Sd راسەوخۆ لە دوای بەرگی ناوەنجیی SP یەوە نایە.

هۆی ئەمەش برتییە لەوەی کاتێک کە - بەتاڵ دەبێ یاخود پڕئەلیکترۆن نییە ئەوا بەرگی دووەمی 4S دەچێتە نێوان 3d و 3P ، بەڵام لەدوای پڕبوونی 3d بە ئەلیکترۆن وزەکەی دادەبەزێ بۆ ئەوەی بکاتە ژێر ئاستی بەرگی ناوەنجیی 4S ، واتە 3d لەدوای 3P دێت.

پێکهاتەی ئەلیکترۆن:

بەرگە ناوەنجییەکان بریتین لە ئۆربیتالەکان پێکهاتوون و ، ئۆربیتاڵ: بریتییە لەو هەندێک بۆشایی دەرەوە ناوک کە ئەلیکترۆن زۆربەی کاتەکانی خۆی تێدا بەسەردەبات دەشتوانین وێنای ئۆربیتال بە چوارگۆشە یاخود بە بازنە بکەین.

تێبینی:

(دووشێوە پەیوەندیی بە شێوەی راستەقینەی ئۆربیتالەوە نییە)، چونکە:

- بەرگی ناوەنجی S ١ ئۆربیتالی تێدایە.
- بەرگی ناوەنجی P ٣ ئۆربیتال.
- بەرگی ناوەنجی d ٥ .
- بەرگی ناوەنجی f ٧.

چۆنیەتی بەئەلیکترۆن پڕکردنی بەرگەکان:

١- بەرگە سەرەکییەکان لە کەمترین وزەکەیەوە پڕدەکرێتەوە (بەرگی یەکەم).

٢- لەنێو یەک بەرگی سەرەکی بەرگە ناوەنجییەکان پڕدەرێنەوە و سەرەتا لە S پاشان P ئینجا d.

٣- لەحاڵەتێکدا ئەگەر بەرگی ناوەنجی لە یەک ئۆربیتاڵ زیاتری تێدابوو ئەوا ئەلیکترۆنەکان بەشێوەی تاک تاک دەچنە ناویەوە و کاتێک ئۆربیتالەکە پڕبوو لە ئەلیکترۆنە تاکەکان، ئەوا ئەلیکترۆنە جووتەکان دەچنە ناویەوە و،،، تاد.

١	١	١

ـموونە:

ـوِ نابەشکردنی ئەلیکترۆنەکان لە بەرگی ناوەنجی – بەشێوەی خوارەوە کە ئەلیکترۆنەکان ـە شێوەی تاک تاک دەچنە ناو ئۆربیتالەکان و بەڵام ئەلیکترۆنی چوارەم لەگەڵ ئەلیکترۆنی یەکەمدا یەکدەگرن.

١	١	١

٤- بۆ ئەلیکترۆنی یەکەمی ئۆربیتال هێمای تیشکێکی بۆ سەرەوە بۆ خوارەوە دادەنرێ و لەکاتی بوونی دوو ئەلیکترۆن لە ئۆربیتالدا دوو تیشکی دژە ئاراستەی یەکتری بۆ دەکێشرێ.

پرسیار: هۆکاری ئەمانەی خوارەوە چن؟

١- دوور نەکەوتنەوەی دوو ئەلیکترۆنی ناو هەمان ئۆربیتال؟

بۆ زاڵبوون بەسەر دوورکەوتنەوە بارگەی دوو ئەلیکترۆنەکەی ناو یەک ئۆربیتال کە ئاراستەی سورانەوەیان جیاوازە و بەمەش ناوەندێکی موگناتیسی پێکدەهێنن بە پێچەوانەی بواری موگناتیسی ئەلیکترۆنەکەی دیکە و بە شێوەیەکی موگناتیسییانە یەکتر کێشدەکەن.

٢- پڕکردنەوەی بەرگی ناوەنجی 3P بەئەلیکترۆن لە دوای پڕبوونی بەرگی 3S ؟

چونکە ئاستی وزەی 3S کەمترە لە هی 3P ، کە بەرگە ناوەنجیی کەم وزەکان یەکەمجار پڕ ئەلیکترۆن دەبن.

٣- ئەلیکترۆنەکان بەشێوەی تاک تاک لە ناو ئۆربیتالەکاندا دابەش دەبن؟

بۆ خۆ دوور خستنەوەیە لە جیاوازیی کارەبای نێوان بارگەکان.

چۆنیەتی نووسینی بنیاتی ئەلیکترۆنی گەردیلە:

بۆ نووسینی پێکهاتەی ئەلیکرۆنی هەر گەردیلەیەک دەبێ ژمارەی ئەتۆمییەکەی بزانی ، کە ژمارەی ئەتۆمی=ژمارەی ئەلیکترۆن لە هەمان بەرگەکانی گەردیلە کارەبا هاوسەنگەکان.

ژمارەی ئەتۆمیش لە لای خوارەوەی چەپی هێمای توخمەکە دەنووسرێ. $_1H$, $_8O$, $_{11}Na$.

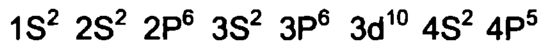
ئاستی وزە بەرودوا دەنووسرێ وەک ئەم شێوەیەی خوارەوە:


1S 2S 2P 3S 3P 4S 3d 4P 5S 4d 5P 6S 4f 5d 6P 7S

تێبینییەکی گرنگ:

لەکاتی پڕبوونی d بە ١٠ ئەلیکترۆن وزەی دادەبەزێ بۆ ئەوەی بچێتە ئاستی وزەی ژێر

- ئینجا ریزبەندییەکە بەم شێوەیە دەبێ:


$1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^6\ 3d^{10}\ 4S^2\ 4P^5$

ئەگەرهاتوو d ناتێر پڕ بوو لە ئەلیکترۆن ئەوا ریزبەندی ئەلیکترۆنی بەگوێرەی بنامەیەکە وەک خۆی دەمێنێتەوە.

چۆن دەستنیشانی بەرگی دەرەوە دەکەی؟

ئەوەی کە بەرگی دەرەوەی گەردیلە دەستنیشان دەکات بریتییە لە بەرگی سەرەکی نەک بەرگی ناوەنجی.

نموونە:


$_{11}Na\ 1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^1$ بەرگی دەرەوە بریتییە لە $3S^1$ $_8O\ 1S^2\ 2S^2\ 2P^4$

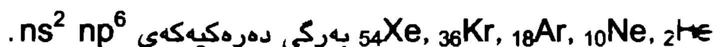
بەرگی دەرەوە بریتییە لە $2S^2\ 2P^4$.

ریزبەندی لویس:

ئەم ریزبەندییە ئاماژەیە بۆ ئەلیکترۆنەکانی بەرگی دەرەوە لە ئاست وزەی S و P ، هێمای توخمە کیمیاییەکە بە خاڵ دەنووسرێ کە هەر یەکەیان وێنای ئەلیکترۆنێک دەکەن و هەر دوو خاڵێکیش وێنای ئەلیکترۆنی دوانە دەکەن کە ئەم ریزبەندییە ٨ ئەلیکترۆن لە هەر لایەکی هێماکەش دوو ئەلیکترۆن دادەنرێ، کە ٨ ئەلیکترۆنەکە بریتییە لە کۆی ئەلیکترۆنەکانی S ، P و بەشێوەیەکی تاک تاک دابەشدەکرێ و پاشان ئەلیکترۆنە تاکەکان جووت دەکرێن هەروەک لە ئۆربیتالەکاندا هەیە. خشتەی خولیی هەشت هێمای گرووپەکان و حەوت خول لەخۆ دەگرێ.

گرووپی هەشتەم (کۆتایی):

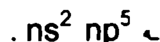
ـەرەی سفر (گرووپی سفر) بریتییە لە گرووپی گازەکان.



$_{2}He$, $_{10}Ne$, $_{18}Ar$, $_{36}Kr$, $_{54}Xe$ بەرگی دەرەکیەکەی $ns^2\ np^6$.

گرووپی حەوتەم (گرووپی هالۆجینییەکان):

تووخمەکانی $_{2}He$, $_{17}Cl$, $_{35}Br$, $_{53}I$ لەخۆ دەگرێ و دارشتنی بەرگی دەرەکیشی بریتییە



لە $ns^2\ np^5$.

بەشەکانی خشەی خولی:

بەشی یەکەم: ئەوپەڕی چەپی خشتەی خولی هەموو تووخمەکانی هەردوو گرووپی (٢ و ١) بۆ هەموو خولەکان تێدایە، تەنها هیلیۆم نەبێ – کە دەکەوێتە ئەوپەڕی لای راست خشتەکە لەگەڵ تووخمەکانی گرووپی هەشتەم (سفر).

پێکهاتەی ئەلیکترۆنی دەرەکی توخمەکانی گروپی یەکەمە و بریتییە لە ns^1 کە n ژمارەی خولە.

پێکهاتەی ئەلیکترۆنی دەرەکی توخمەکانی گروپی دووەم کە بریتیە لە ns^2

جیاوازی نێوان تووخمێک و یەکی دیکە لە هەمان گرووپدا تەنها لە ژمارەی بەرگە سەرەکەییە ناوخۆییە تێر ئەلیکترۆنەکانە–وەک–تووخمەکانی گرووپی یەکەم:

خولی ١ $_{1}S^1$ $_{1}H$

خولی ٢ $_{1}S^1$ $_{1}S^2$ $_{3}Li$

خولی ٣ $_{1}S^1$ $_{1}P^6$ $_{1}S^2\ _{2}S^2$ $_{11}Na$

خولی ٤ $_{4}S^1$ $_{3}P^6$ $_{3}S^2$ $_{2}P^6$ $_{1}S^2$ $_{19}K$

خولی ٥ $_{5}S^1$ $_{4}P^6$ $_{4}S^2$ $_{4}S^1$ $_{3}d^{10}$ $_{3}P^6$ $_{3}S^2$ $_{2}S^2$ $_{1}S^2$ $_{37}Rb$

بەشی دووەم: (ئەوپەڕی لای ڕاستی خشتەی خولیی بریتییە لە سەرجەم ئەو تووخمانەی کە لە گرووپەکانی ٣ و ٤و ٥و ٦و ٧و ٨دا هەن، پێکهاتەی ئەلیکترۆنی دەرەکی کە تێیدا بەرگی ناوەنجی P بە ١-٦ ئەلیکترۆن پڕکراوەتەوە.

گرووپی ٣) $ns^2\ ns^1$ گرووپی ٤) $ns^2\ ns^2$ گرووپی ٥) $ns^2\ ns^3$

گرووپی ٦) $ns^2\ ns^4$ گرووپی ٧) $ns^2\ ns^5$ گرووپی سفر) $ns^2\ ns^6$

بەتووخمەکانی هەردوو بەشی یەکەم و دووەم لە خشتەی خولیی دەگوترێ تووخمە هاوشێوەکان (واتە تووخمەکانی گرووپی ٨)، بۆیە ئەم ناوەشی لێنراوە چونکە ئەلیکترۆنە زیادەکانیان لەکاتی گواستنەوەی بۆ تووخمی دوای خۆی دەچێتە بازنەی ئۆربیتالەکانی S , p.

بەشی سێیەم: لە تووخمە گوازراوەکانی (ئەوانەی دەکەونە خشتەی دەوری لە نێوان بەشی یەکەم و دووەم) پێکهاتووە لە تووخمە هاوشێوەکان.

- سێ خولی گوازەرەوە لە خۆ دەگرێ، لە هەر خولێکی گوازەرەوەشدا ١٠ تووخم هەیە.
- خولی چوارەمیش پێکهاتووە لە سێ تووخم (خولی ناتەواو).
- پێکهاتەی دەرەکی ئەلیکترۆنی ئەم جۆرەی هەیە: $ns\ (n-1)\ d$.

خولی گوازەرەوەی یەکەم دەکەوێتە خولی چوارەم لە خشتەی خولیی $4s\ \ 3d$

خولی دوازەرەوەی دووەم دەکەوێتە خولی پێنجەم لە خشتیەی خولیی $5s\ \ 4d$

خولی گوازەرەوەی سێیەم دەکەوێتە خولی شەشەم لە خشتەی خولیی $6s\ \ 5d$

بەرگی سەرەکی دەرەوە (s، d) پڕ ئەلیکترۆن نین، واتە یەک ئەلیکترۆن یا دوو لە بەرگەکەدا هەیە ژمارەی ئەلیکترۆنەکانیشی دەکەوێتە نێوان ١ و ١٠ لە d.

١- کردارەکانی زیادکردنی ئەلیکترۆن بۆ d بەرێکوپێکی ئەنجامنادرێ، نارێکوپێکی لە هەندێک تووخمی گوازەرەوەدا بریتییە لە گواستنەوەی ئەلیکترۆن لە (s) بۆ (d).

٢- لە حاڵەتی $ns^2\ (n-1)d^9$ بۆ ئەوەی ببێتە $ns^1\ (n-1)d^5$ کە ns^5دەبێتە ڕیزێکی تێربوو بە پێنج ئەلیکترۆن کە لەسەر پێنج ئۆربیتالدا دابەشکراون، بەمەش زیاتر جێگیر دەبن.

٣- له حاڵەتی $ns^2 (n-1)d^9$ بۆ ئەوەی ببێتە $ns^1 (n-1)d^5$ که d^{10} تێردەبێ و زیاتر جێگیر دەبێ.

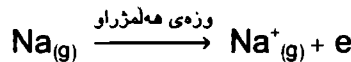
بەشی چوارەم: بریتییه لەمانه:

١- تووخمه نانسینەکان- که تێیدا بەرگی ناوەنجی 4f پرئەلیکترۆن دەبێ.

٢- تووخمه ئەکتینەکان- که تێیاندا بەرگی ناوەنجی 5f پرئەلیکترۆن دەبێ و هەر یەکێکیشیان بریتییه له ١٤ تووخم.

ئەرکی ئایۆنێن:

بریتییه له کەمترین وزەی پێویست بۆ لێکردنەوەی ئەلیکترۆن لەگەردیله لەدۆی گازیدا.



$$Na_{(g)} \xrightarrow{\text{وزەی هەڵمژراو}} Na^+_{(g)} + e$$

تێبینی:

حاڵەتێکی ئیستیسنایی هەیه له ڕێسای ئەرکی ئایۆنێن کاتێک گەردیلەی بەرگی ناوەنجی تێری ؟؟؟؟ یاخود نیوه تێری؟؟؟؟ که ئەرکی ئایۆنێن تێدا گەورەتر دەبێ لەو ئەرکی ئایۆنێنی که دەیگێرێتەوە.

حاڵەتێکی ئیستیسنایی دیکەش هەیه له ئەرکی ئایۆنێن (پێچەوانەی ڕێسا) ئەرکی ئایۆنێنی گەردیلەی تووخم له گرووپی دووەمی سەرەوەی گەردیله که دەکەوێته گرووپی سێیەم.

نموونه:

دوو تووخمه دەکەونه یەک خول بەگوێرەی ڕێسا $_{13}Al$ گەورەتره له ئەرکی ئایۆنێنی $_{12}Mg$ بەڵام ئەم پێشبینییه ڕاست نییه که $_{12}Mg$ > ئەرکی ئایۆنێن $_{13}Al$ بەهۆی پێکهاتەی ئەلیکترۆنی Mg ، که بەرگی تێری دەرەوەی $_3S^2$ (جێگیره) ئەمەش پێویستی بەوزەیەک هەیه بۆ لێکردنەوەی ژمارەیەکی زۆرتری ئەلیکترۆنی دەرەوه (واته ئەرکی ئایۆنێن بەرزتر). له کاتێکدا Al یەک ئەلیکترۆنی له بەرگی p دا هەیه دەتوانرێ به ئاسانی به ئەرکی ئایۆنێنی کەمتر لێی وەربگیرێ.

هۆگریی ئەلیکترۆنی:

توانای گەردیلە لە راکێشانی ئەلیکترۆنی دیکە لە سەرچاوەی دەرەکیی بە ئاماژەی وزەی سەربەست لەکاتی یەکگرتنی گەردیلەی گازیی هاوسەنگ لە نزمترین حاڵەتی وزەی بە ئەلیکترۆنی کە ئایۆنی سالبی تاک لە نزمترین وزەدا دەربڕینی بۆ دەکرێ.

- لەخولدا: هۆگریی ئەلیکترۆنی بەهۆی زیادبوونی ژمارەی ئەتۆمی زیاد دەکات.

لەگروپدا: هۆگریی ئەلیکترۆنی بەهۆی زیادبوونی ژمارەی ئەتۆمی کەم دەکات.

کەهرۆسلبیی:

بریتییە لە ئارەزووی گەردیلەی ناو گەردەکان لە راکێشانی ئەلیکترۆن بۆ لای خۆی.

- خول: کەهرۆسلبی بە زیاد بوونی ژمارەی ئەتۆمی زیاد دەکات.
- گروپ: کەهرۆسلبی بە زیاد بوونی ژمارەی ئەتۆمی کەم دەکات.

تێبینی:

توخمی فلۆر لە هەموو تووخمەکانی دیکە خشتەکە کەهرۆسلبی ترە. تووخمەکانی گروپی (سفر) بریتین لە گازە سەردەستەکان و سلبییەکەشی سفرە.

خاسیەتەکانی فلزی نافلزی:

خول/ بەزیادبوونی ژمارەی ئەتۆمی خاسەتی فلزی کەم دەبێتەوە.

گروپ/ بەزیادبوونی ژمارەی ئەتۆمی خاسیەتی فلزی زیاد دەکات.

١- هەموو تووخمەکانی گروپی ١ و ٢ فلزین.

٢-هەردوو گروپی ٧ و سفر نافلزین.

٣-گروپەکانی دیکە خاسیەتەکانیان دیارن، گروپی ٥ نایترۆجین نا فلزیی، زەرنیخ نیمچە فلزی ، بزمۆس فلزی.

٤-لەخولەکاندا، لەخولی یەکەم (هایدرۆجین و هیلیۆم) نافلزین. خولەکانی دیکە (٢و ٣و ٤و ٥) خاسیەتەکانی بەرودوادێ لە فلزیەوە بۆ نافلزیی. خولی ٦ سەرجەم تووخمەکانی فلزین تەنها دوو تووخمەکەی کۆتایی نەبێ (ئەستاتین و رادۆن) کە لە تووخمە نافلزییەکانن. خۆلی حەوتەم هەر هەموویان فلزین (تووخمە گوازەرەوەکان و تووخمەکانی ئەنسینین و ئەکتینەکان).

ژمارەی ئۆکساندن:

گروپی یەکەم: ژمارەی ئۆکسانی +١.

گروپی دووەم: ژمارەی ئۆکسانی +٢.

گروپەکانی دیکە: ژمارەی ئۆکسانی جیاوازیان هەیە و ئەوانیش بە گوێرەی جیاوازی نوێتەکانیان دەگۆڕێن وەک گروپی پێنجەم. کە نایجترۆجین ژمارەی ئۆکسانی دەکەوێتە نێوان -٣ تا +٥.

: توخمەکانی گروپی ٦ بریتییە لە -٢ وەک ئۆکسجین.

: گروپی ٧ ژمارەی ئۆکسانی -١ وەک $F^{-1}, Cl^{-1}, Br^{-1}, I^{-1}$.

: گروپی سفر ژمارەی ئۆکسانی سفرە وەک Xe. Kr. Ar. Ne. He

تێبینی:

١- ژمارەی ئۆکسانی توخمە سەربەستەکان = سفر.

٢- کۆی ژمارەکانی ئۆکساندنی توخمە ئاوێتە هاوسەنگەکان = سفر.

نموونە:

خاسیەتەکانی توخمەکانی گرووپی دووەم	خاسیەتەکانی توخمەکانی گرووپی حەوتەم
توخمەکان فلزین	توخمەکان نافلزین
ئارەزووی لەدەستدانی دوو ئەلیکترۆنی هەیە و ئایۆنی بارگەی دوانەیی موجەب پێکدەهێنێ $M \rightarrow M^{+2} + 2e$	ئارەزووی وەرگرتنی یەک ئەلیکترۆنی هەیەو ئایۆنی سلبی تاک بارگە پێکدەهێنێ $X + e \rightarrow X^{-1}$
لەگەڵ هالۆجینەکان کارلێک دەکات و هالید پێک دەهێنێ $Ca + Cl_2 \rightarrow CaCl_2$	لەگەڵ فلزەکان یەکدەگری بۆ پێکهێنانی هالید $2Na + Cl_2 \rightarrow 2NaCl$
لەگەڵ ئۆکسجین کارلێکدەکات بۆ ئۆکساندن $2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$	لەگەڵ ترشی هایدرۆکبریتیک کارلێکدەکات بۆ ئەوەی ترشی هالۆجینی پێکبهێنێ $H_2S + Br_2 \rightarrow 2HBr + S$
لەگەڵ ترشە سووک کراوە نائۆکسانە سەربەستەکان H_2 کارلێک دەکات $Ba + 2HCl \rightarrow BaCl_2 + H_2$	

پرسیار

پ١: هۆی ئەمانەی خوارەوە بڵێ:

١- قەبارەی ئەتۆمی بە هۆی زیادبوونی ژمارەی ئەتۆمی کەم دەبێتەوە؟

٢- قەبارەی ئەتۆمی بەهۆی کەمبوونی ژمارەی ئەتۆمی زیاد دەبێ؟

٣- تووخمەکانی یەک خول بە هۆی زیادبوونی ژمارەی ئەتۆمیی زیاد دەکات.

٤- ئەرکی ئایۆنێن بە زیادبوونی ژمارەی ئەتۆمی کەم دەکات.

٥- ئەرکی ئایۆنێنی گەردیلەی نایترۆجین $_7N$ گەورەترە لە ئەرکی ئایۆنێنی گەردیلەی ئۆکسجین $_8O$؟

٦- $_9F$ >هۆگریی ئەلیکترۆنیی $_7N$.

٧- هۆگری ئەلیکترۆنیی $_8O$ > $_{16}S$.

پ٢:

تووخمە هاوشێوەکان کامانەن؟

پ٣:

جیاوازی چییە لەنێوان بەرگی ناوەنجی و ئۆربیتاڵ؟ ژمارەی ئۆربیتاڵەکان چەند دەبن ئەگەر n=٢؟

وەڵام

و١:

١- زیادبوون لەژمارەی ئەتۆمی واتا زیادبوون لە ژمارەی بارگە موجەبەکان (پرۆتۆنەکان)ی ناوک، و زیادبوونی لە بارگەی سالب (ئەلیکترۆن) دەبێتە هۆی زیادبوونی هێزی کێشکردنی ناوک بۆ ئەلیکترۆنەکانی دەرەوە، واتە بەرگی دەرەکی نزکتر دەبێتەوە لە ناوک و ئینجا نیوە تیرەکەی کەمتر دەبێتەوە و لەدواییدا قەبارەشی بچووک دەبێتەوە.

٢- بەهۆی زیادبوونی بەرگە ئەلیکترۆنەکان کە بەرگی دەرەکی دەکەوێتە شوێنێکی دوورتر لە ناوک و ئەوسا نیوەتیرەکەی گەورەتر دەبێت، واتە قەبارەکەی زیاد دەکات.

٣- ئەمە دەگەڕێتەوە بۆ کەمبوونەوەی قەبارەی ئەتۆمی یا نیوە تیرە بە زیادبوونی ژمارەی ئەتۆیم و زیادبوونی هێزی کێشکردنی ناو ب ئەلیکترۆنەکان بەرگی دەرەوە، بۆیە وزەی پێویست بۆ لێکردنەوەی ئەلیکترۆن لە بەرگی دەرەوە گەورەتر دەبێتەوە، واتە ئەرکی ئایۆنێنی بەرزتر.

-: بەهۆی زیادبوونی ژمارەی ئەتۆمی تووخمەكانی یەک گروپ ژمارەی بەرگە
ـەیكترۆنەییەكان زیاد دەبن، ئەوە دەگەیەنێ كە ئەلیكترۆنەكانی دەرەوە دوور دەكەونەوە
ـە كاریگەری كێشكردنی ناو، بەمەش وزەی پێویست بۆ لێكردنەوەی ئەلیكترۆن لەبەرگی
ـەرەوە كەمتر دەبێتەوە، واتە ئەركی ئایۆنێن.

-: دوو تووخمی یەک خول (دووەم) كە تێیدا ئەركی ئایۆنێن زیاد دەكات و
ـەزیادبوونی ئەو ژمارەیەی كە $_8O > _7N$ ، بەلام پێشبینییە راست نییە، ئەویش بەهۆی
پێكهاتەی ئەلیكترۆنی گەردیلەی هایدرۆجین كە لە بەرگی ناوەنجی 2p سێ ئەلیكترۆنی
تێدایە واتە نیوەتێر (كە حاڵەتێكە جێگیرترە) ئەمەش هێزێكی زیاتر دەخوازێ بۆ
ـێكردنەوەی ئەلیكترۆنەكانی دەرەوە واتە ئەركی ئایۆنێن بەرزتر. لەكاتێكدا ئۆكسجین چوار
ئەلیكترۆنی لە بەرگی pدا هەیە كە ئەلیكترۆنی چوارەم لە گەڵ ئەلیكترۆنی یەكەمدا
جووتبوونە، ئەمەش ئەوە دەگەیەنێ كە ئەلیكترۆنی چوارەم بەئاسانی لەدەست دەردەچێ،
بۆیە وزەی پێویست بۆ لێكردنەوەی ئەلیكترۆنی گەردیلەی ئۆكسجین واتە ئەركی ئایۆنێن
كەمترەو، بەمەش ئەركی ئایۆنێن دەبێتە $_7N > _8O$.

٦- چونكە وزە بەهۆی یەككگرتنی گەردیلەی فلۆر و ئەلیكترۆن ئازاد دەبێ و
گەورەتریش دەبێ لە یەككگرتنی گەردیلەی نایترۆجین و ئەلیكترۆن.

٧- هەردوو تووخمەكە دەكەونە یەک گروپەوە، كە هۆگرییەكە بە هۆی زیادبوونی
ژمارەی ئەتۆمیی كەم دەبێتەوە.

و٢:

سەرجەم تووخمەكانی بەشی یەكەم لە گروپی ١ و ٢ و بەشی دووەم لە گروپەكانی ٧
و ٦و ٥و ٤و ٣ و گروپی سفر لە خشتەی خولیی ریزبەندی ئەلیكترۆنیان بریتییە لە ns^1
ns^2 بۆ هەردوو گروپی ١ و ٢ و $ns^2\ np^{6-1}$ بۆ تووخمەكانی بەشی دووەم.

و٣:

ئۆربیتال بریتییە لە بۆشاییەک كە ئەلیكترۆنێک یا دووان زۆربەی كاتەكانی خۆیان تێدا
بەسەر دەبەن، بەلام بەرگی ناوەنجی بریتییە لە كۆمەڵێک ئۆربیتال كە ژمارەیان لەنێوان

بەرگە ناوەنجییەکاندا گۆڕانی بەسەردا دێ، بەرگی s یەک ئۆربیتالی تێدایە، p (٣)، d (٥)، f (٧).

کاتێک n =٢ ئەوا ژمارەی ئۆربیتالەکان دەبێتە ٤، کە بەرگی سەرەکی دووەم تەنها دوو بەرگی ناوەنجی تێدایە p.s (١+٣)=٤.

لەم دواییانەشدا دوو تووخمی دیکەی نوێ دۆزرانەوەو خرانەسەر خشتەی خولی:

١- وومانیۆم.

٢- مانیۆم.

هەر یەکەیان ئەم خاسیەتانەیان هەیە:

١- وومانیۆم:

خاسیەتە فیزیاییەکان:

- بەشێوەیەکی گشتی نەرمە.
- لە یەک رەنگ و شێوە زیاتری هەیە.
- بەهەر هۆیەکەوەبێ دەکوڵێ.
- لەهەر کاتێکدا بۆی هەیە کە ببیەستێ.

خاسیەتە کیمیاییەکان:

- زۆر چالاکە.
- ناجێگیرە.
- زۆر بە توندی ئارەزووی یەکگرتنی لەگەڵ زێڕ و زیوو و پلاتین و بەردە بەنرخەکان هەیە.
- ئەگەر بەتەنها بێ ئەوا زۆر دژوار دەبێ.
- ئەگەر ماوەیەکی زۆر بەتەنها بەجێبهێڵدرا ئەوا نەمییەکەی لەدەست دەدا.

بەکارهێنان:

گرنگییەکی زۆر گەورەی هەیە لە بەرهەمهێنانی تووخمی چیلدریۆم (Ch)، هیچ بەکارهێنانی دیکەی بۆ نەدۆزراوەتەوە.

ئامادەکردن:

لەشی توانای تەقینەوەی زۆر بەرزە، هۆکارێکی یارمەتیدەرە بۆ تێکدانی تەندروستی، ئەگەر کەسێک بە شێوازێکی هەڵە وەریبگرێ ئەوا دەبێتە هۆی تووڕەیی و گۆڕانی پاڵەپەستۆی خوێن و هەندێک جاریش لەوانەی ببێتە هۆی نۆرەی دڵ.

٢- مانیۆم:

خاسیەتە فیزیاییەکان:

- لەپلەی گەرمی ژووردا ڕەقە.
- بەئاسانی شێوەکەی دەگۆڕدرێ.
- بەشێوەی پووخت نابیندرێ.
- بە ئاسانی دەشکێ.
- نموونە کۆنەکانی کارەبا و گەرمی بە ئاسانی ناگەیەنێ، وەک نموونە هاوچەرخەکان.

خاسیەتە کیمیاییەکان:

هەر کاتێک بواری بۆ ڕەخسا ئەوا ئارەزووی یەککرتنی لەگەڵ تووخمی (Mo) دا دەکات، لەگەڵ خۆشیدا زۆر بەهێز یەککرتن دەکات.

بەکارهێنان:

سەرچاوەیەکی گرنگە بۆ داهاتی نەتەوەیی.

هۆشداریی:

ئەگەر لەگەڵ تووخمی Ch تێکەڵ کرا و ماوەیەکی زۆر مایەوە ئەوا بە ئاسانی دەتەقێتەوەو، یەککرتنی لەگەڵ گەردیلەی Wo نابێتە ڕێگر لەبەردەم یەککرتنی لەگەڵ گەردیلەی دیکەی تووخمی Wo ئەگەر لەنزیکیەوەبوو.

کارلێکەکان:

گەردیلەیەک لە تووخمی Ma دەتوانێ لەگەڵ ٤ گەردیلە لە تووخمی Wo یەک بگرێ، لە ئاوێتەبوونیشیان ژمارەیەکی ئێجگار زۆر و بێ سنوور لە گەردیلەی Ch پەیدا دەبێ، دەتوانین وێنای کارلێکەکە بەم شێوەیەی خوارەوە بکەین:



$$Mo + 4Wo \rightarrow n\ Ch$$

کە n: ژمارەی دیارینەکراوی گەردیلەیە.

بەشی نۆیەم
ئاوێتە

ئاوێتەکان

چەندین ماددەی جۆراوجۆر لەدەوروبەرماندا هەنە و ئێمە بەکاریان دەهێنین وەک هەوا و شیر و زۆر شتی دیکەش، ئەوانەش بریتین لە تێکەڵەیەک کە لە دوو ماددە یاخود زیاتر پێکهاتوون، گیراوە بریتییە لە تێکەلاوکردنی دوو ماددە یا زیاتر بە شێوەیەکی ئاوێتەبوون کە جیاکردنەوەی گەردەکانیان کارێکی سەخت و دژوارە، ئەو ماددەی کە بڕەکەی زیاترە پێی دەگوترێ توێنەرەوە، کەمەکەشیان پێی دەگوترێ تواوە، وەک شەکری تواوە لە ئاودا.

ماددەی پوخت و تێکەڵ:

ماددەی پووخت پێکهاتەی جێگیر و خاسیەتی دیاریکراوی هەیە، جا چ ئەو خاسیەتانە سروشتی بن وەک ڕەنگ و ڕەقی و چڕی و پلەی توانەوە و پلەی کوڵان، یاخود خاسیەتی کیمیایی بن کە وەسفی گۆڕانی ماددەکە و کارلێکەکانی دەکات، بەهۆی ئە خاسیەتانەشەوە ماددەیەک لە یەکێکی دیکە جیا دەکرێتەوە، ماددەی پووخت یا تاکە توخمێکە یاخود ئاوێتەیە، بەڵام ماددە نا پووختەکان پێکهاتوون لە ژمارەیەک ماددەی پووختی تێکەڵکراوی ڕێکوپێک یا نارێکوپێک و پێی دەگوترێ تێکەڵە، هەر ماددەیەک لەماددە تێکەڵکراوەکە پارێزگاری لە خاسیتە بنەڕەتیەکەی خۆی دەکات.

زۆربەی ماددەکانی دەوروبەرمان و زۆربەی ئەوانەی بەکاریان دەهێنین وەک ئاو و هەوا و شیر و دەریا و خۆڵ و بەرد و،،،تاد هەموویان تێکەڵەن، دەشتوانین پێکهاتەکانی هەندێکیان بناسینەوە و هەندێکی دیکەشیان ناناسرێنەوە، لەکاتێکدا کە تەماشای ئەو تێکەڵەیە دەکەین کە لە کبریتاتی مس و ئاو پێکهاتووە، بە زەحمەت دەتوانین گەردەکانی

كبریتاتی مس لە ئاوەكە جیابكەینەوە، تێبینی ئەوەش دەكەین كە رەنگی شینی تۆخ لەهەموو بەشەكانی گیراوەكەدا چوون یەكە، ئەم تێكەڵەیە و هاوشێوەكانی پێیان دەگوترێ تێكەڵەی یەككرتوو، و بە تێكەڵەی یەككرتووش دەگوترێ گیراوە.

هەروەها دەتوانین پێكهاتەی بەرد بەهۆی جیاوازی رەنگەكانیان و قەبارەی گەرد و دابەشبوونی لەبەشێكەوە بۆ یەكی دیكە بناسینەوە، بەم جۆرە تێكەڵانەش دەگوترێ تێكەڵەی نایەككرتوو، چونكە گیراوە بریتییە لە تێكەڵەی یەككرتووی پێكهاتە و خاسیەت، بریتیشە لە توێنەر و تواوە.

ئاوێتەی راستەقینە:

بریتییە لەگیراوەی تەنك و گەردە تواوەكانی ناوی نابنە هۆی بڵاوبوونەوەی تیشكی بەركەوتووی، چونكە وردیلە تواوەكان (گەردیی یا ئایۆن) بەشێوەیەكی رێك و یەككرتوو لەهەموو لایەكی توێنەرەوەكە بڵاوبۆتەوە.

سیفەتەكانی گیراوەی راستەقینە:

١- تەنكەو تیشك بە ئاسانی پێیدا تێپەردەبێ.

٢- گەردە تواوەكانی ناوی زۆر بچووكن (كەمتر لە ١٠ ئینكسترۆم).

٣- لەكاتی پاڵاوتن و دانانی هیچی لەپاش بەجێنامێنێ، چونكە ماددە تواوەكەو توێنەرەوەكە بە ئاسانی بەناو كاغەزی پاڵاوتنەكەدا تێدەپەڕن و بەپاڵاوتنیش لێكناكرێنەوە، لەهەمان كاتیشدا بەهۆی قورسیی كێشەكەشی تووشی نیشتن نابێ.

٤- گەردی توێنەرەكە توانایەكی بەرزی بڵاوبوونەوەی هەیە.

٥- نە بە چاو و نەبە میكرۆسكۆبی وردی نابینرێ، وەك خوێی چێشت.

توانەوەی ماددە لەئاودا:

ئاشكرایە كە ئاو توێنەری زۆرێك لە ماددەكانە، و بلوورەكانی شەكر و خوێی چێشت دەتوێنێتەوە، هەروەها توانای تواندنەوەی هەندێك لە گازەكانیشی هەیە، وەك گازی ئۆكسجین.

توانەوەی ماددەی رەق لەئاودا لەژێر تیشكی هێزی كێشكردنی كارەبایی نێوان ئایۆنەكان یا گەردەكان و گەردیلەی ماددە رەقەكان و ئاو تەفسیر دەكات.

توانەوەی خوێی چێشت-کلۆریدی سۆدیۆم	توانەوەی شەکر لە ئاودا
کلۆریدی سۆدیۆم لە ئاودا دەتوێتەوە و ئایۆنی کلۆریدی بارگە سالب و ئایۆنی سۆدیۆمی بارگە موجەب پێکدەهێنێت، کە کێشکردنێکی کارەبایی لەکاتی توانەوەدا پەیدادەبێ لەنێوان گەردەکانی ئاو و سەرجەم ئایۆنەکانی کلۆرید Cl^- و ئایۆنەکانی Na^+ سۆدیۆمی سەر رووی بلوورەکان، کە دەبێتەهۆی جیاکردنەوەی ئەم ئایۆنانە لە بلورەکان و دەورگرتنی هەر یەکەیان بە ژمارەیەک گەردی ئاو.	لەکاتی بەیەک گەیشتنی بلورەی شەکر و گەردەکانی ئاو، ئەوا ئەو گەردەشەکرانەی لە سەر رووی بلوورەکاندان یەکسەر بەرەو گەردەکانی ئاو کێشدەکرێن، لەئەنجامدا گەردەکانی شەکر لە بلورە شەکرەکە جیادەبنەوە و لە ئاوەکەدا شی دەبێتەوە و دەتوێنەوە، ئینجا دەوری هەر گەردێکی شەکر بە ژمارەیەک گەردی ئاو دەگیرێ و وەک نیمچە بەرگێک دەوری گەردە شەکرەکان دەگرن.

ئەگەر هاتوو یەکێک لە پێکهاتەکانی گیراوەکە ماددەیەکی شل بوو و ئەوی دیکەشیان رەق بوو یا گازیی بوو، ئەوا شتێکی ئاساییە کە ئاوەکە دەبێتە ماددە توێنەرەکە، ماددەکەی دیکەش دەبێتە تواوەکە، دەبینین لە گیراوە شەکروئاودا شەکر دەبێتە تواوە و ئاویش توێنەر، لەکاتی توانەوەی شلە لەناو شلەیەکی دیکەدا ئەوا ئەو شلەیەی کەبڕەکەی لە گیراوەکەدا زیاترە بە توێنەر هەژمار دەکرێ.

نموونە: لەکاتی توانەوەی ١٠گم لە ئیسانۆ لە ١٠٠گم ئاودا، ئەوا ئاوەکە دەبێتە توێنەر و ئیسانۆلەکەش دەبێتە تواوە، دەتوانین نۆ جۆرە گیراوە بەدەست بهێنین بە بەکارهێنانی یەک حاڵەت لە حاڵەتەکانی ماددە وەک توێنەر و تواوە، وەک لەم خشتەیەدا:

دۆخی گیراوەکە	دۆخی توێنەرەکە	دۆخی تواوەکە	نموونە
شل	گاز	شل	دووەم ئۆکسیدی کاربۆن لەئاودا
	شل	شل	ئەسیتۆن لە ئاودا
	رەق	شل	خوێی چێشت لە ئاودا
رەق	گاز	رەق	هایدرۆجین لە پلاتین
	شل	رەق	زیبەق لە زیودا
	رەق	رەق	خشتی برۆنز و کرۆم

گاز	گاز	گاز	هەوای ئاسمان
	شل	گاز	دڵۆپەهەڵمی ئاو لە هەوادا
	رەق	گاز	گەردی غوبار لە هەوادا

لەخشتەی پێشوودا ئەوەمان بۆ دەرکەوت کە دەکرێ ئاوێتە لە هەرسێ دۆخی شلی و رەقی و گازیدا بەدیبکرێ.

جۆرەکانی ئاوێتە:

١- ئاوێتەی شل:

- ئاوێتەکانی یۆد لەخۆ دەگرێ.
- لەشلەدا رەقە وەک شەکر لە ئاودا.
- لەشلەدا گازە وە کهول لە ئاودا.

٢- ئاوێتە گازییەکان:

گاز لە گازدا وەک پێکهاتەکانی هەوا.

٣- ئاوێتە رەقەکان:

بریتییە لە ماددە رەقە تواوەکان لەناو ماددە رەقەکان وەک خشتە کانزاییەکان و دراوە کانزاییەکان.

توانەوە:

بریتییە لە ماددە تواوەکەی ناو ئاوێتە تێرەکە بە پلەی ٢٥ پلەی سەدی.

١- کرداری توانەوە:

کاتێک ئاوێتە پێکدێ ئەوا گەردەکانی ماددە تواوەکە بەشێوەیەکی رێکوپێک بەنێو گەردی ماددە توێنەرەوەکەدا بڵاودەبێتەوە، ئەم بڵاوبوونەوەیەش پشت دەبەستێ بە پەیدابوونی کێشکردن لە نێوان گەردەکانی توێنەر و تواوە، بۆ نموونە لە گیراوە ئایۆنی NaCl هێزێکی کێشکردن لە هەردوو لادا هەیە لە نێوان ئایۆنەکانی Na^+ و ئایۆنەکانی Cl^- لە نێو تۆڕە بلووریەکەدا لەکاتی دانانی بلوورەکانی NaCl لە ناو ئاودا توانەوە روودەدات و ئایۆنەکان لە یەکتری جیادەبنەوە، کە گەردەکانی جەمسەری ئاو هێرشدەکاتە سەر بلوورەکان، ئینجا گەردیلەی ئۆکسجینی بارگە سالب هێرش دەکاتە سەر ئایۆنەکانی Na^+ بەڵام هایدرۆجینی

بارگە موجەب بەرەو ئایۆنەکانی Cl^- دەچن. لەمەوە هێزێکی کێشکردن لەنێوان گەردیلە جەمسەرییەکانی ئاو و ئایۆنەکان روو دەدات و هێزی کێشکردن سەردەکەوێ بەسەر ئایۆنە بلورەکان و ئینجا ئایۆنەکان لەیەکتری جیادەبنەوە بۆ ئەوەی دەوری خۆیان بە گەردەکانی ئاو داپۆشن.

بەشێوەیەکی گشتی، خوێیەکانی ئایۆنە رەقەکان لە توێنەرە جەمسەرییەکاندا دەتوێنەوە، وەک:

یۆدیدی پۆتاسیۆم KL (کە گیراوەیەکی ئایۆنیە) لە ئاودا دەتوێتەوە (ئاویش توێنەری جەمسەرییە)، بەلام یۆدیدی پۆتاسیۆم لە چوارەم کلۆریدی کاربۆندا CCl_4 ناتوێتەوە (توێنەرێکی ناجەمسەرییە)، بەلام توانەوە تەنها تایبەت نییە بەئاو هیچ شتێکی دیکە ئەم توانایەی نەبێ، دەبینین شەکری گلوکۆزیش $C_{12}H_{22}O_{11}$ لە ئاودا دەتوێتەوە، سەرەڕای ئەوەی بەندەکانی نێوان گەردیلەکانی C و H وO لە گەردی شەکری گلوکۆز بەندە هاوبەشە، هۆی ئەمەش دەگەرێتەوە بۆ دەورگرتنی ئاوێتەی هەر یەکە لە تواوەکە کە شەکری گلوکۆزە و توێنەرەکە کە ئاوە لەسەرگرووپەکانی هایدرۆکسید OH^- کە ئەمەش دەبێتە هۆی پەیدابوونی بەندەهایدرۆجینییەکانی لە نێوان گەردەکانی هەر یەکێکیاندا، ئینجا هەوڵ دەدات کە بلورەکانی شەکری گلوکۆز هەڵبوەشێنێتەوە و لەگەڵ گەردەکانی ئاودا تێکهەڵکێشیان بکات.

٢- ئاوێتە تێرەکان و ئاوێتە ناتێرەکان:

لەکاتی توانەوەی ١٠گم شەکر لە ١٠٠گم ئاودا و لەپلەی گەرمی ژووردا، دەتوانین بڕێ شەکرە تواوەکە زیاد بکەین بە هۆی سوڕاندنی ئاوە (تێکدان)، ئەو ئاوێتەیەی کە توانای زیاتری تواندنەوەی هەبێ پێی دەگوترێ ئاوێتەی ناتێر.

ئاوێتەی ناتێر(لەژێر تێریی):

بریتییە لە گیراوەیەک کە توانای وەرگرتنی بڕی زیاتری لە ماددە تواوەکە هەیە، لەکاتی زیادکردنی بڕێکی دیکەی شەکر لە ئاوێتەکەدا دەگەینە ئاستێک کە هەرچەندێک ئاوێتەکە بجوڵێنینەوە لە پلەی گەرمی جێگیردا هیچ سودێکی نابێ، چونکە ئەو کاتە شەکرە تواوەکەی ناو گیراوەکە جێگیر دەبێت و لەهەمان کاتیشدا بڕی شەکرە نیشتووەکەش وەک جوی بە جێگیریی دەمێنێتەوە (نەتواوەکە) و بەم ئاوێتەیەش دەگوترێ ئاوێتەی تێر.

ئاویتەی تێر:

ئەو ئاویتەیەیە کە لەو بڕە تواوەیەی تێیدایە زیاتر ڕێژەی دیکە وەرناگرێ، یاخود ئەو ئاویتەیەیە کە تێیدا توێنەر سنورێکی هەیە بۆ توانەوە، کە تێیدا مادە زیادکراوە وەک خۆی دەمێنێتەوە و ناتوێتەوە.

ئەگەر سەرنجی گەردەکانی شەکر بدەین ئەوا دەتوانین لەسەر ڕووی بلوورەکانی ناو گیراوەکە ببینین، دوای ماوەیەکی بۆمان دەردەکەوێ کە لەناو بلوورەکەدا نقوم بووە بۆ ئەوەی لەوێوە ببێتە ئاوێتە.

ئەمەش ئەوە دەگەیەنێ کە کرداری توانەوە لە ئاویتەیەکی تێر بەردەوام دەبێ، هەرچەندی بارستاییە زیادە تواوەکە زیادبکرێ ئەوا ڕێژەیەکی هێندەی خۆی لە توێنەرەکەدا دەنیشێت، واتە خێرایی توانەوە لە ئاوێتە تێرەکاندا یەکسانە بە خێرایی نیشتن، بۆیە بارستایی شەکرە تواوەکە لەناو بارستاییەک ئاوی دیاری کراو جێگیرە.

گیراوەی سەرووی تێریی:

ئەو ئاویتەیەیە کە تێیدا بلوورەکانی ماددە تواوەکە لەیەک جیانابنەوە سەرەڕای ئەوەی کە لەسنووری تێربوونیش ڕەتیکردووە، وەک دۆشاو، ئاویتەی سەرووی تێریی لە ساردکردنەوەی ئاوێتە تێرەکە پەیدادەبێ کە توانای تواندنەوەی کەمتردەبێتەوە، بەشێوەیەک کە سەرەڕای تێپەڕبوونی لە سنووری تێرییش هێشتا بلوورەکانی جیانابنەوە.

ئەم دۆخەی ئاویتەی تێر هاوشێوەی دۆخی هاوسەنگی دینامیکییە، و جێگربوونی پێکهاتەی ئاویتەکە ئەوە ناگەیەنێ کە کرداری توانەوە و نیشتن ئیتر کۆتایی پێهاتووە، بەڵکو یەکسانی خێراییان دەگەیەنێ، دەتوانی حاڵەتی هاوسەنگیەکە بەم شێوەیەی وێنا بکەین:

تواوە (لەئاوێتەدا) ⇄ تواوە (ڕەق)

بەبارستاییەکی پێویست کە ئاوێتەکە تێرەکە پێکدەهێنێ لە بارستاییەکی دیاریکراودا لە توێنەرەوە لە پلەیەکی گەرمی دیاریکراو بە توانای توێنەریی لەو پلەیەدا دەگوترێ.

٣- ئاوێتەی مادە ڕەقەکانی ناو شلە:

چڕی ئاوێتەی ماددە ڕەقەکان لەناو ئاودا و لە پلەیەکی گەرمی دیاریکراودا بە تایبەتمەندییەکانی فەرمانی ئاوێتە هەژمار دەکرێ.

توانای توانەوەی مادە لەناو ئاودا و لە پلەیەکی گەرمی دیاریکراو بریتییە لە بارستایی مادە رەقەکە کە دەکرێ لە بڕی ١٠٠گم ئاودا بتوێنرێتەوە لەو پلە گەرمییەدا.

ئەو هۆکارانەی کاریگەرییان هەیە لە کرداری توانەوە:

١- سروشتی تواوە.

٢- سروشتی توێنەر.

٣- پلەی گەرمی.

٤- پاڵەپەستۆ.

١-سروشتی توێنەر:

توانای توانەوە لە ئاودا بەگوێرەی سروشتی تواوەکە دەگۆڕێ، کە دەبینین توانای توانەوەی نیتراتی زیو و نیتراتی ئامۆنیۆم لە ئاودا زۆر بەرزە، ئەمەش بەندە بە قەبارەی گەردەکانی تواوە کە کاریگەری دەبێ لەسەر توانای توانەوەی، هەرچەندی تواوە (رەقبێ) بەشێوەی ئاردبێ ئەوا خێرایی توانەوەکەی زیاتر دەبێ ، بەهۆی ئەی کە رووبەری رووەکەی زیاتر دووچاری کارگەری توێنەر دەبێتەوە.

چەند ئاوێتەیەکەی دیکەش هەن کە کەمتر دەتوێنەوە، لەمەوە بۆمان روون دەبێتەوە کە بەندەکانی نێوان ئایۆنەکانی گەورەترە لە هێزی کێشکردنی نێوان ئایۆنەکان و گەردەکانی ئاو.

لەمەوە درک بەوە دەکەین کە سروشتی توێنەر و پێکهاتە کیمیاییەکەی کاریگەریان لەسەر توانای توانەوە هەیە.

بەڵام ئەو گازانەی کە لەگەڵ ئاودا کارلێک دەکەن بۆ پێکهێنانی ترش یاخود رێسا یا مادە ئایۆنینەکان زیاتر تێیدا دەتوێتەوە، ئەو گازانەش کە شلکردنەوەی ئاسانترە لەو گازانەی کە شلکردنەوەیان سەختە زیارت دەتوێنەوە. وەک گازی CO_2 لە گازی O_2 زیاتر دەتوێتەوە، چونکە CO_2 ئاسانتر شلدەکرێتەوە.

هەر یەکە لە ڤیتامینەکانی B و ڤیتامین C لە ئاودا دەتوێنەوە، بۆیە ناکرێ بۆ ماوەیەکی گونجاو لە لەشدا هەڵبگیرێن و پاشەکەوت بکرێن، لەبەر ئەم هۆیەیە کە ژەمەکانی رۆژانەی مرۆڤ دەبێ ئەم ڤیتامینانەیان تێدابێ.

ـەلام ڤیتامینەکان (A, D, E, K) لە توێنەرە ناجەمسەرییەکانی وەک ریشاڵەکانی چەوری ـەشدا دەتوێنەوە، و هەندێکیشیان بۆ ماوەیەکی زۆر لە لەشدا پاشەکەوت دەکرێن، و لەش ـەو نەخۆشیانەی کە بەهۆی کەمی ئەم ڤیتامینانەوە پەیدا دەبن دەپارێزێ.

٢-سروشتی توێنەر:

ئەمەش پشت دەبەستێ بە پێکهاتە و خاسیەتە کیمیاییەکان و خاسیەتە کارەباییکانی گەردە توێنەر و تواوەکان، کە ئەگەر ماددە تواوەکە و توێنەرەکە جەمسەریی بن ئەوا تواناى توانەوە بەرزدەبێ وەک کحول لە ئاودا، یاخو تواوە (ناجەمسەریی) و توێنەر (ناجەمسەریی)بن وەک نەوتی سپی و بەنزین.

جگە لەمانەش پێکهاتەیەکی رەق (ئایۆنی) پلەی توانەوەکەی بەرزتر دەبێتەوە لە توێنەری جەمسەریی وەک NaCl لە ئاودا.

بەلاَم جیاوازی لە خاسیەتەکارەباییەکانی نێوان توێنەر و تواوە دەبێتە هۆی نزمبوونەوەی ئاستی توانەوە کاتێک کە تواوە جەمسەریی بێ (خوێی چێشت) و توێنەر (ناجەمسەریی)بێ وەک (نەوتی سپی) ئەوا ناتوێتەوە، هەروەها نەوتی سپی (ناجەمسەریی) لە ئاوی (ناجەمسەریی)دا ناتوانێتەوە.

٣-پلەی گەرمی

بەبەرزبوونەوەی پلەی گەرمی تواناى توانەوە زیاد دەبێ، ئەگەر سەرنجی توانەوەی ژمارەیەک لە خوێ بدەین لە پلەی گەرمی جیاواز ئەوا بۆمان دەردەکەوێ کە زۆربەی خوێیەکان بەهۆی زیادبوونی پلەی گەرمییەکەی زیاتر دەتوێنەوە، ئەمەش ئەوە دەگەیەنێ کە کرداری توانەوەی ئەم خوێیانە بریتییە لە کرداری مژینی گەرمیی.

ژمارەی ئەو خوێیانەی لەکاتی توانەوەیاندا گەرمی دەردەکەن زۆر کەمن، واتە بە زیادبوونی پلەی گەرمی کەم دەکەن.

٤-پاڵەپەستۆ:

پاڵەپەستۆ کار لەمادە رەق و شلەکان ناکات.

گیراوەی گاز لە شلەدا:

گازەکان لەگەڵ یەکدا تێکەڵدەبن، وەک هەوای ئاسمان، هەروەها گازەکان دەکرێ کە لەشلەکاندا بتوێنەوە و ئاوێتەی گاز لە شلەدا پێکدەهێنن.

توانەوەی گاز لە شلەدا بەوە دەناسرێ کە بارستایی ئەو گازەیە (بەگرام یا مۆڵ) کە لە بارستاییەکی دیاریکراو لە شلەدا دەتوێتەوە لە ژێر پاڵەپەستۆ و پلەیەکی گەرمی دیاریکراو.
ئەو هۆکارانەی کاردەکەن سەر توانەوەی گاز لە ئاودا:

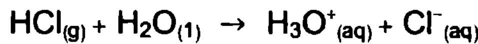
أ- سروشتی تواوە:

توانەوەی گاز لە ئاودا بەندە بەزیادبوونی بارستایی مولیی گازەکە، هۆکاری ئەمەش دەگەڕێتەوە بۆ ئەوەی کە هێزی کێشکردنی نێوان گەردەکانی گاز و گەردەکانی توێنەر هێزێکی لاوازە کە ئەویش بەهۆی زیادبوونی بارستایی مۆلی زیاد دەکات، ئاستی توانەوەی گازی کلۆر سەرەرای ئەوەی کە جەمسەریی نییە بەهۆی کارلێکی گازی کلۆر لەگەڵ ئاو زیاد دەکات ، بەگوێرەی ئە م هاوکێشەیەی خوارەوە:

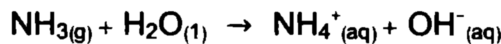


$$Cl_{2(g)} + H_2O \rightarrow HOCl_{(aq)} + H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

توانەوەی گازیش لەئاودا پشت دەبەستێ بە سروشتی گازە تواوەکە هەروەها لەگازە جەمسەرییەکانی وەک – و – دا هەیە، هەر یەکە لەم دوو گازە خاوەنی پلەیەکی بەرزی توانای توانەوەن لە ئاودا، ئەویش بەهۆی سازبوونی کارلێک کردنی لەگەڵ ئاودا هەروەک لەم دوو هاوکێشەیەدا روون بۆتەوە:



$$HCl_{(g)} + H_2O_{(1)} \rightarrow H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$



$$NH_{3(g)} + H_2O_{(1)} \rightarrow NH_4^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

ب- پلەی گەرمی:

بەهۆی بەرزبوونەوەی پلەی گەرمی توانای توانەوەی گاز کەمتردەبێتەوە، بەڵام ئەم کەمبوونەوەیە لە توانەوە رێکوپێک نییە لە هەموو گازەکان و تەنها لەیەک گازیشدا. هۆی ئەمەش دەگەڕێتەوە بۆ گەردی گازە تێکەڵەکان لەکاتی گەرمکردنی و گەردی هەڵمە تواوە پێکهاتووەکە لەگەڵ خۆیدا هەڵدەگرێ.

ج-پاڵەپستۆ:

سەرجەم گازەکان توانای توانەوەیان بەهۆی زیادبوونی پاڵەپەستۆی گازەکانی سەر ئاوێتەکە زیاد دەکات، کە توانەوەی گازەکە کاریگەری دەخاتە سەر شلەکە و ئەویش بەهۆی پاڵەپەستۆ خستنە سەر گازەکە لەسەر رووی شلەکەدا.

توانای توانەوەی گازی دووەم ئۆکسیدی کاربۆن لە ئاودا بەهۆی زیادبوونی پاڵەپەستۆی سەر گازەکە لەسەر ئاودا زیاد دەکات، ئەوەبوو زانا هینری ئەوەی دۆزیەوە کە توانەوەی گاز لە شلەدا بەراستەوانەیی دەگونجێ لەگەڵ پاڵەپەستۆی گاز لەسەر رووی شلەکە: واتە:

توانەوەیی گاز ∝ پاڵەپەستۆی گاز.

توانەوەیی گاز = جێگیریی × پاڵەپەستۆی گاز.

ئەم رێژە جێگیرەش ناوی نراوە (جێگیری هینری)، بەهایەکەشی بەندە بە جۆری گازەکە.

پۆلین کردنی تێکەڵەکان بەگوێرەی قەبارەی گەردەکانیان:

پێشتر باسی ئەوەمان کردبوو کە ئاوێتە جۆرێکە لە گیراوە (تێکەڵە)، ئێستا باس لە قەبارەی گەردەکان دەکەین، و جۆرەکانی تێکەڵەش بەگوێرەی قەبارەی گەردەکانیان دەناسینەوە:

جۆرەکانی تێکەڵە:

تاقیکردنەوە:

بۆ ئەنجامدانی ئەم تاقیکردنەوەیە پێویستمان هەیە بە:

شەکر، کبریتیدی مس و سیوکبریتیدی سۆدیۆم، گیراوەی ترشی هایدرۆکلۆریک، ئاردی تەپەشیر، ٤ لووی تاقیکردنەوە، کاغەزی پاڵاوتن و ئاردە شووشە.

هەنگاوەکان:

١- نزیکەی ٠.٥گم شەکر و ٠.٥گم لە کبریتیدی مس(II) —هەریەکەی بەتەنها- لە ١٠مل ئاودا دەتوێنینەوە.

تێبینی دەکەین کە هەریەکە لە بلوورەکانی شەکر و کبریتیدی مسەکە (II) بەتەواوی تواونەتەوە، بەشێوەیەک کە ناتوانین گەردی چ شەکرەکە چ کبریتیدی مسەکە بەچاو ببینین، بەم ئاوێتانەش دەگوترێ (ئاوێتەی راستەقینە).

دەرکەوت کە تیرەی ماددەوردیلە تواوکان چ گەرد بن یاخود ئایۆن بن کەمترە لە $١٠^{-٧}$ کە ئەوپەڕییە لە بچووکی و بە بەهێزترین میکرۆسکۆپیش نابینرێ.

٢- ٠.٥گم لەئاردی تەپەشیرەکە دەخەینە ناو ١٠مل ئاو و تێکەڵەکە بەچاکی دەهەژێنین.

تێبینی دەکەین کە ئاوەکە لێڵبووە، و بەئاسانی دەتوانین تەنها بەچاو وردیلەی تەپەشیرەکە ببینین، هەروەها بڵاوبوونەوەی وردیلەکانی تەپەشیرەکە لە ئاوەکەدا ڕێکوپێک نییە، کە هەر چەندی لەسەرەوە بۆ خوارەوە سەرنج بدەین دەبینین چڕیەکەی زیاتر دەبێ.

٣- تێکەڵە بەرهەم هاتووەکە دەپاڵێوین.

دەبینین کە وردیلەکان بەتێپەڕبوونی کات دەنیشن، ئەم گیراوەیەش پێی دەگوترێ (گیراوەی هەڵواسراو) یا هەڵواسراوەکان.

هەڵواسراوەکان:

بریتییە لە تێکەڵەی گەردە رەقەکان و دەتوانرێ تەنها بەچاوی سەر یاخود بە میکرۆسکۆپ ببینرێ، بۆیەش پێی دەگوترێ هەڵوسراوەکان چونکە گەردەکان لەکاتی بەجێهێشتنی گیراوەکە بەهەڵواسراوی دەمێننەوە ئەگەر گیراوەکە نەجوڵێتەوە و زۆریش ناخایەنێ کە دووبارە کۆدەبنەوە بۆ ئەوەی لەبنی ئامانەکەدا بنیشتنەوە، و هەروەها بەهۆی پاڵاوتنەوە بەئاسانی جیادەکرێنەوە، وەک ئاردی تەپەشیر. دەرکەوت کە ئەم حاڵەتە کاتێک روو دەدات ئەگەر تیرەی وردیلەکان گەورەتربێ لە $١٠^{-٥}$سم.

٤- نزیکەی ٠.٥گم لە مادەی سیوکبریتدی سۆدیۆم دەخەینە ناو ١٠مل لە گیراوەی ترشی هایدرۆکلۆریک و بەچاکی گیراوەکە دەهەژێنین.

دەبینین کە گەردی گۆگردەکە بەشێوەیەکی ڕێکوپێک لەناو گیراوەکەدا بڵاودەبێتەوە و گیراوەیەکی زەردی تەماویی پێکدەهێنێ، ئەم گیراونەش پێیان دەگوترێ (گیراوە یا سیستەمی کەتیرەیی).

جۆرێکی دیکە هەیە کە دەکەوێتە نێوان ئاوێتەی راستەقینە و هەڵواسراو، ئەمەش لەم هەنگاوەدا پەیدا دەبێ، کارلێکێک دروست دەبێ کە بەم هاوکێشەیەی خوارەوە دەربڕێنی بۆ دەکرێ:



$$Na_2S_2O_{3(aq)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow 2NaCl_{(aq)} + H_2O_{(1)} + SO_{2(g)} + S_{(s)}$$

گیراوە (سیستەم هێلمیی):

بریتین لە سیستەمە ناوێکچووەکان و بەلانی کەمەوە لە دوو جۆر پێکهاتوون، یەکەمیان حاڵەتی بڵاوبونەوە (پۆلی بڵاوبوو) و پۆلی دووەمیشیان کە هەمیشە لەناوەڕاستە (ناوەراستی بڵاوبوونەوە)، کە تێیدا قەبارەی گەردەکان دەکەوێتە نێوان قەبارەی

وردیلەکانی هەڵواسراو و گەردەکان و ئایۆنە تواوەکانی ئاوێتە راستەقینەکان، کە تیرەی دەنکۆڵەکانیان دەکەوێتە نێوان (١٠-١٠٠) ئینگسترۆم، وەک دەڵەمەی هێلکە و هیمۆگلۆبین و نیشاتەکان.

گیراوە راستەقینەکان	هێلمییەکان	هەڵواسراوکان
تیرەی دەنکۆڵەکانی کەمترە لە ١٠ ئینگسترۆم	تیرەی دەنکۆڵەکانی دەکەوێتە نێوان ١٠-١٠٠ئینگسترۆم	لە ١٠٠ ئنگسترۆم گەورەترە
گەردەکانی بەناو کاغەزی پالاوتن پالێوی ورددا تێپەڕدەبێت	بەناو کاغەزی پالاوتندا تێپەڕ دەبێ بەلام ناتوانێ بە وردەکەدا تێپەڕ ببێ	ناتوانێ بە ناو کازی پالاوتندا تێپەڕببێ
چ بە چاوی سەر و چ بە میکرۆسکۆب نابینرێ	بەچاوی سەر نابینرێ بەلام بەمیکرۆسکۆپ دەبینرێ	بەچاوی سەر دەبینرێ
توانای بلاوبوونەوەی بەرزە	توانای بلاوبوونەوەی لاوازە	توانای بلاوبوونەوەی نییە

تێبینیکرا کە تیرەی دەنکۆڵە تواوەکان دەکەوێتە نێوان ١٠$^{-٥}$سم و ١٠$^{-٧}$سم.

گیراوە هێلمییەکانیش لەوانە بە شێوەی گازی یا شلی یا رەقیش هەبن، نموونەش بۆ ئەم گیراوانە: تەم، بۆیە دیوار (ئەمۆشن)، خوێن و شیر.

ئەم گیراوە هێلمیانە گەورەترین دەنکۆڵەی تواوەیان تێدایە بەشێوەیەک کە دەگاتە ئاستی پەرت کردنی تیشک، ئەم پەرتبوونەی تیشک پێی دەگوترێ دیاردەی تندال.

پرسیار

س١: هۆی ئەمانە بڵێ:

أ- هەر یەکە لە نیشاستە و هیمۆگلۆبین و ئاوی هێلکە بریتین لە گیراوەی هێلمی.

ب- مادەی تواوە بەهۆی سارکردنەوە لە گیراوەی تێر جیادەبێتەوە و دەنیشێ.

ج-گازەکانی H_2S, SO_2, NH_3, CO_2 لە گازەکانی N_2, H_2, O_2 زیاتر لە ئاودا دەتوێنەوە.

وەلام

و١:

أ- بەهۆی گەورەیی دەنکۆڵەکان و قورسی کێشە ئەتۆمییەکەی، لەئاوێتە هێلمییەکانن.

ب- بەهۆی کەمبوونەوەی توانای توانەوە لە کاتی ساردکردنەوەی ئاوێتەکە هەندێک لە بلوورەکان جیادەبنەوە لە ئاوێتەکە و لەبنی دەفرەکە دەنیشتنەوە. هەروەها جیابوونەوەی ماددە لە گیراوە تێرەکە دەگەڕێتەوە بۆ بوونی گەرد لە هەوادا و پاشان لە ناو گیراوەکەدا جێگیر دەبێت و وەک ناوکێک گەردی ماددە تواوەکە لەدەوری کۆدەبنەوە و بلوورێک پێک دەهێنن کە لە گیراوەکە جیادەبنەوە.

ج-چونکە گازەکان لەگەڵ ئاودا کارلێک دەکەن و ترشەکان و بنەماکان و ماددە ئایۆنێنەکان پێکدەهێنن، بەلام ئەوانیدیکە لەگەڵ ئاودا کارلێک ناکەن.

بەشی دەیەم

چڕی ئاوێتە و خاسیەتە سروشتییەکانیان

چڕی گیراوە و خاسیەتە سروشتییەکانی

شێوازەکانی دەربڕینی چڕی گیراوە:

خاسیەتەکانی توێنەری پووخت لەکاتی توانەوەی مادەیەکی تێیدا دەگۆڕێ، ئاوی پووخت لە پلەی گەرمی سفری سەدیدا دەیبەستێ، بەڵام لەکاتی توانەوەی ماددەیەک تێیدا پلەی گەرمیی بەستنەکەی دەچێتە ژێر سفرەوە، هەروەها دەزانین کە شیرینی گیراوەیەکی شیرینی بەندە بە بارستایی شەکرە تواوەکەی ناویەوە، هەروەها سوێری ئاوی دەریا مردوو جیاوازی هەیە لەگەڵ ئاستی سوێریەکەی دەریاکانی دیکە، ئەویش بەهۆی جیاوازی ڕێژەی خوێ لە هەر یەکێکیاندا.

خاسیەتەکانی گیراوەش پشت دەبەستێ بە بارستایی ڕێژەیی تواوە و توێنەرەوە کە گیراوەکە پێکدەهێنن، زاناکان دەستەواژەی چڕیان بۆ ئاماژەپێکردنی بارستاییە ڕێژەییەکان بەکارهێناوە و چەندین ڕێگاشیان داهێنا بۆ دەربڕین لە چڕی گیراوەکان، گرنگترینیان:

چڕی: بریتییە لە بڕێک ماددەی توێنەرو تواوەی ناو گیراوە.

بۆ زانینی پێکهاتەکانی گیراوەیەک و دیاریکردنی ڕێژەی پێکهاتەکانی، ئەم شێوازانەی خوارەوە پیادە دەکەین:

١- ڕێژەی سەدی کێش:

بریتییە لە ژمارەی گرامەکانی مادەی تواوە لە ١٠٠گم لە گیراوە.

$$\text{ڕێژەی سەدی کێشیی} = \frac{\text{کێشی تواوە (گم)}}{\text{کێشی تواوە (گم)} + \text{کێشی توێنەر (گم)}} \times ١٠٠$$

(کێشی تواوە + کێشی توێنەر = کێشی گیراوە)

نموونە:

گیراوەیەکی پێکهاتووە لە ٤٠گم ئاو و ١٠گم شەکری خۆراک، ڕێژی کێشیی شەکر لە گیراوەکەدا چەندە؟

$$\text{ڕێژەی سەدی کێشیی} = \frac{\text{10گم}}{\text{10گم} + \text{40گم}} \times ١٠٠ = \frac{10}{50} \times ١٠٠ = \%٢٠$$

گونجاویشە بۆ دەربڕینی چڕی تێکەڵە شلەکان لە شلەکاندا ڕێژەی سەدی بەکاربهێنین بۆ دەربڕینی قەبارەی تواوەکە، کە گیراوە ئاوییەکانی کحول چڕیەکەی بریتییە لە ٣٠% قەبارە واتە ١٠٠مل لە گیراوەکە بریتییە لە ٣٠مل کحول ٧٠% مل ئاو.

لێکۆڵینەوەکانی تایبەت بە گیراوەکان گرنگی بە ژمارەی گەردە تواوەکانی ناو گیراوەکە دەدات، ئەگەر بەراوردمان کرد لەنێوان چڕی ١٠% شەکری گلوکۆز $C_{12}H_{22}O_{11}$ کە بارستاییەکەی ١٠٠٠گم بێ لە گیراوەیەک کە چڕیەکەی ١٠% بێ لە خوێی کلۆریدی سۆدیۆم NaCl کە ئەویش بارستاییەکەی ١٠٠٠گم بێ، ئەوا بۆمان دەردەکەوێ کە هەر یەکەیان ١٠٠ مادەی تواوەیان تێدایە.

سەرەڕای یەکسانی بارستایی تواوەی هەردوو حاڵەتەکە (١٠٠گم)، کەچی دەبینین ژمارەی گەردەکان یەکسان نین، ئەویش لەبەر ئەوەیە کە بارستایی مۆلی هەر یەکە لە شەکر و کلۆریدی سۆدیۆم جیاوازییان هەیە.

ڕێژەی سەدەی بارستایی تواوە:

پێشتر باسی ئەوەمان کردبوو کە بڕی مادە بە یەکەی مۆل دەربڕینی بۆ دەکرێ، ئەم چەمکەش زۆر گرنگە لە کیمیادا، چونکە ماددە پووختەکان –تۆخم یا ئاوێتە– کە لە وردیلە پێکهاتوون: گەردیلە یا گەرد یا ئایۆنەکان، و جۆری مادەکەش هەرچییەک بێ، هەر یەک مۆلی ئاماژەیە بۆ ژمارەیەکی دیاریکراوی نەگۆڕی گەردەکان.

ئەم ژمارەیەش پێی دەگوتری ژمارەی ئەفۆگادرۆ و یەکسانە بە ٦.٠٢٢×١٠^{٢٣} ، نموونە: گازی هایدرۆجین لە گەردی H پێکهاتووە، یەک مۆل بریتییە لە ٦.٠٢٢×١٠^{٢٣} گەردیلی هایدرۆجین، ئاویش پێکهاتوو لە گەردی H_2O کە هەر یەک مۆلیی بریتییە لە ٦.٠٢٢×١٠^{٢٣} گەردی ئاو، و خوێی چێشتیش پێکهاتووە لە ئایۆنەکانی Na^+ و ئایۆنەکانی CL^- ، هەر یەک مۆلیش لەخوێ ٦.٠٢٢×١٠^{٢٣} ئایۆنی Na^+ و ٦.٠٢٢×١٠^{٢٣} ئایۆنی Cl^- تێدایەز

بارستایی مۆل لە گەردیلەدا بە بارستایی مۆلی ئەتۆمی دەربڕینی بۆ دەکرێ، کە ئەویش یەکسانە بە بارستایی ڕێژەیی ئەتۆمی (لەخشتەی دەوریدا هەیە) بە یەکەی گرام دەربڕینی بۆ دەکرێ.

بارستایی Na= بارستایی ٦.٠٢٢×١٠^٢٣ گەردیلەی سۆدیۆم = ٢٣گم/مۆل.

بارستایی مۆلی H= بارستایی ٦.٠٢٢×١٠^٢٣ گەردیلەی هایدرۆجین = ١گم/مۆل.

بارستایی مۆلی گەردەکانی هایدرۆجین= $2H_2$ × بارستایی ٦.٠٢٢×١٠^٢٣ گەردیلەی سۆدیۆم = ٢گم/مۆل.

دەتوانین بە گوێری دارشتنە کیمیاییەکەیەوە حیسابی بارستایی مۆلی ئاوێتە بکەین، کە یەک مۆل لە بارستایی ئاوێتە یەکسانە بە بارستاییە گەردییەکەی کە بە گرام دەبڕینی بۆ دەکرێ، نموونە:

بارستایی مۆلی گازی CO_2 = بارستایی ٢ مۆل لە گەردیلەی O + بارستایی ١مۆل لە گەردیلەی C = (٢×١٦گم/مۆل)+(١×١٢گم/مۆل)= ٤٤گم/مۆل.

بەڵام بارستایی مۆلی شەکر = بارستایی ١١ مۆل لە گەردیلەی O + بارستایی ٢٢مۆل لە گەردیلەی H+ ١٢مۆل لە گەردیلەی C = ١١×١٦+٢٢×١+١٢×١٢ = ٣٤٢گم/مۆل.

دەتوانین بارستایی مۆلی ماددە بە بە حیسابکردنی ژمارەی مۆلەکانی بارستاییەکەی دیاریکراوی یاخود حیسابکردنی بارستایی ژمارەیەکی دیاریکراوی مۆلەکانی بدۆزینەوە:

$$\text{ژمارەی مۆلەکانی ماددە} = \frac{\text{بارستایی ماددە (گم)}}{\text{بارستایی مۆلی (گم/مۆل)}}$$

٢- کەرتی مۆلیی:

کەرتی مۆلیی (بۆ یەکێک لە پێکهاتەکانی گیراوە): بریتییە لە ڕێژەی ژمارەی مۆلە تواوە یاخود توێنەر لە کۆی گشتی ئەو مۆلانەی گیراوەکەیان پێکهێناوە.

$$\text{کەرتی مۆلیی تواوە} = \frac{\text{ژمارەی مۆلە تواوەکان}}{\text{ژمارەی مۆلەکانی گیراوە}}$$

$$\text{کەرتی مۆلیی توێنەر} = \frac{\text{ژمارەی مۆلە تواوەکان}}{\text{ژمارەی مۆلەکانی گیراوە}}$$

ڕێژەی مۆلیی= کەرتی مۆلالی × ١٠٠

نموونە:

٢٤.٢گم لە شەکری گلوکۆز $C_{12}H_{22}O_{11}$ لە ١٨٠گم ئاودا بتوێنەوە، پاشان کەرتی مۆلیی هەر یەکە لە شەکر و ئاو و ڕێژەی مۆلییان بدۆزرەوە، بۆ زانین کە کێشی ئەتۆمی O (16)، H (١)، C (١٢)یە.

شیکار:

کێشی ئەتۆمی $C_{12}H_{22}O_{11}$= ١٦×١١+١×٢٢+١٢×١٢ = ٣٤٢گم/مۆل.

ڕێژەی سەدی کێشیی شەکر = $\frac{ک}{ک ک}$ = $\frac{24.2\ گم}{342\ \frac{گم}{مۆل}}$ ٠.١ مۆل

ڕ تێکڕایی = ڕ شەکر + ڕ ئاو= ١٠+٠.١ =١٠.١مۆل

کەرتی مۆلی شەکر = $\frac{0.1}{10.1}$ = ٠.٠٠٩٩

ڕێژەی مۆلی شەکر= ٠.٠٠٩٩×١٠٠=٠.٩٩%

کەرتی مۆلیی ئاو= $\frac{10}{10.1}$ = ٠.٩٩%

ڕێژەی مۆلی ئاو = ٩٩×١٠٠=٩٩%

٤-مۆلالیی (چڕی مۆلی بارستەیی):

چڕی مۆلالی: بریتییە لە ژمارەی مۆلە تواوەکان لە ١کگم (١٠٠٠گم) لە توێنەر و بە یەکەی مۆل/کگم پێوانە دەکری.

مۆلالی ئاوێتە= $\frac{\text{ژمارەی مۆلەکانی تواوە}}{\text{بارستایی توێنەر (کگم)}}$

ئەم دەربڕینە ئاماژەیە بۆ ڕێژەی نێوان گەردە تواوەکان و توێنەرەکانی ناو ئاوێتەکە، ئەم دەربڕینە لەوە زیاترە کە تەنها بریتی بێ لە زانینی ژمارەی گەردە تواوەکان لە قەبارەیەکی دیاریکراو، هەروەک لە مۆلارییەدا هەیە.

ئەگەر دوو گیراوەمان بە هەمان چڕی مۆلالیی وەرگرت، ئەوا ڕێژەی ژمارەی گەردەکانی توێنەری و تواوە تێیاندا وەک یەکە.

نموونە١:

گیراوەیەک پێکهاتووە لە ٣٦گم شەکری گلوکۆزی تواوە لە ٣٦٠گم ئاو، مۆلالیی شەکری ناو ئاوێتەکە بدۆزرەوە، بۆ زانین کێشی گەردیی شەکر = ١٨٠گممۆل.

شیکار:

بە دوو ڕێگا دەتوانین شیکاری ئەم نموونەیە بکەینک

١- ڕێگای ڕاستەوخۆ:

$$\text{مۆلالیی} = \frac{\text{ک}}{\text{ک ک}} \times \frac{1000}{\text{بارستایی ئاو(گم)}}$$

$$\text{مۆلالی} \quad \frac{36}{180} = \frac{1000}{360} = ٠.٥٥ \text{مۆل/کگم}$$

٢- ڕێگای ناڕاستەوخۆ:

$$\text{پ شەکر} = \frac{\text{ک}}{\text{ک ک}} = \frac{36}{180} = ٠.٢ \text{مۆل}$$

$$\text{مۆلالی} = \frac{\text{پ}}{\text{بارستایی(گم)}} = \frac{0.2\text{مۆل}}{0.36\text{ کگم}} = ٠.٥٥ \text{مۆل/کگم}$$

نموونە:٢

٩گرام لە شەکری گلوکۆز لە کەمێک ئاوی دڵۆپێنراودا بتوێنەوە لە بوتڵێکدا کە قەبارەکەی تەنها یەک لیتربێ، پاشان قەبارەی بوتڵەکە بە ئاو پڕ بکەرەوە و بیگەیەنە ١٠٠٠مل، ئینجا مۆلاریی ئاوێتەکە بدۆزرەوە، بۆ زانین – ک گ شەکر = ١٨٠گم/مۆل.

$$\text{پ شەکر} = \frac{\text{ک}}{\text{ک ک}} = \frac{9}{180} = ٠.٥ \text{ مۆل/لیتر}$$

$$\text{مۆلاریی} = \frac{\text{پ شەکر}}{\text{بارستایی ئاوێتە (گم)}} = \frac{0.05}{1\text{ لیتر}} = ٠.٥ \text{ مۆل/لیتر}$$

$$\text{یا مۆلاریی} = \frac{9}{180} = \frac{1000}{1000} = ٠.٥ \text{ مۆل/لیتر}$$

خاسیەتەکانی ئاوێتە:

کاریگەری تواوە لەسەر سیفەتەکانی توێنەر:

لەکاتی توانەوەی ماددەیەکی ناهەڵچوو و نا ئایۆن، واتە لە تێکەلەکەدا بەشێوەی گەرد بەدیار دەکەوێ (وەک شەکر) لە توێنەر (ئاو) ئەمەش کاردەکاتە سەر سیفەتەکانی شلە توێنەرەکە، ئاشکرایە ئاو لە شلەکانی دیکە بە پاک و پووختی و پلەی کولان و بەهەڵمبوونی جێگیریی هەیە، ئاو لە پلەی گەرمی ١٠٠ی سەدیدا دەکولێ و لە پلەی سفری سەدیدا دەیبەستێ، کاتێک پلەی پاڵەپەستۆی هەوایی (کەش) دەگاتە ٧٦٠ملم زیبەق (لەسەر ئاستی رووی دەریا)، کاتێک بۆ نموونە ئاو دەتوێتەوە ئەوا کاریگەری دەکاتە سەر سیفەتەکانی توێنەر و هەندێک لە خاسیەتی سروشتی لێ دەگۆڕێ، وەک:

١- نزمبوونەوەی پاڵەپەستۆی هەڵمی توێنەر: چونکە گەردەکانی تواوە (شەکر) رێگری دەکات لە هەڵاتنی گەردەکانی سەر رووی توێنەرەکە.

٢- بەرزبوونەوەی پلەی کولانی توێنەر: لەبەر ئەوەی کە تواوە دەبێتە رێگر لە کرداری خێرا و لەکاتی خۆی هەڵمبوونی توێنەر ئەوا توێنەرەکە پێویستی بە پلەی گەرمی زیاتر دەبێ بۆ ئەوەی بگاتە ئاستی یەکسانبوون لە پاڵەپەستۆی هەڵمبووندا، بەمەش پلەی گەرمی کولانی شلەی توێنەرەکە بەردەبێتەوە، ئەویش بە هۆی بوونی تواوەکە لەژێر پاڵەپەستۆیەکی جێگردا.

بەرزبونەوەی پلەی کولان پشت دەبەستێ بە چڕی تواوەکە (ژمارەی گەردەکان) بەتاقیکردنەوەش ئەوە سەلمێنراوە کە ئەم بەرزبوونەوەیە راستەوانە دەگونجێ لەگەڵ چڕی تواوە کە بە مۆلالیی دەربڕێنی بۆ دەکرێ، واتە:

بەرزبوونەوەی پلەی کولان= جێگیریی × چڕی ئاوێتە بە مۆل/کگم

Δ گ = ک ی × م

ک ی:

جێگیریی لە پلەی کولانی شلەی توێنەر (یەکسانە بە بەرزی پلەی کولانی توێنەر لە توانەوەی یەک مۆل لە مادە –نا هەڵچوو و نا ئایۆن- لە ١کگم لەو توێنەرەدا).

دەتوانین بەهۆی پەیوەندییەکەی پێشووەوە بگەینە یەکەی ئەم جێگیرییە:

Δ گ = ک ی × م

س° = ک ی × مۆل/کگم

∴ Δ ک ی = س° کگم/مۆل

٣- نزمبوونەوەی پلەی بەستنی توێنەر: چونکە گەردەکانی ماددەی تواوەی نێوان گەردەکانی توێنەر (شلە) دەبێتە ڕێگر لە بەیەک گەیشتنی گەردەکانی توێنەر و ناهێڵێ بەیەک بگەن بۆ ئەوەی بیبەستێ، هەروەها لە پلەی گەرمی ئاسایی بەستنی ئاودا هەوڵ دەدات کە گەردەکان لە یەک دووربخاتەوە، بۆیە ئاوەکە لەم پلەیەدا نایبەستێ.

جا بۆ نزیکخستنەوەی گەردەکانی ئاو لەیەکتری دەبێ پلەی گەرمیەکەی نزمبکرێتەوە بۆ ژێر پلەی ئاسایی بەستنی، کە ئاشکرایە پلەی بەستنی ئاوی پووخت سفر پلەی سەدییە.

لە وەرزە ساردەکانیشدا خەڵک هەوڵ دەدەن کە مادەی گلایکۆلی ئەسیلیین لە ئاودا بتوێننە و بیخەنە ناو رادیتەری ئۆتۆمبێلەکانیان، چونکە کاتێک پلەی گەرمی دەگاتە چەند پلەیەکی ژێر سفری سەدی پێشبینی بەستنی ئاوی ناو بزوێنەرەکە دەکەین و ئەمەش دەبێتە هۆی زیانێکی گەورە بە ئۆتۆمبێلەکە، لەکاتی تواندنەوەی یەک مۆل لە گلایکۆلی ئەسیلین لە یەک گرام ئاودا ئەوا گیراوە نوێیەکە لە پلەی گەرمی -١٨٦ پلەی سەدی دەیبەستێ، بەمەش پلەی گەرمی بەستنی گیراوەکە کەمترە لە هی ئاوە پووخت و خاوێنەکە.

دابەزینی پلەی بەستنی بەند نییە بە سروشتی مادده تواوەکە، چونکە ئەو گیراوەیەی کە لە ئەنجامی توانەوەی یەک مۆل لە مادەیەک (ناهەڵچوو و نا ئایۆنی) لە یەک کگم ئاودا ئەوا لە پلەی گەرمی -١٫٨٦پلەی سەدیدا دەیبەستێ، ئەم دابەزینی پلەی بەستنەش پشت دەبەستێ بە چڕێ ماددەکە و بەم شێوەیەش دەربڕێنی مۆلالییەکەی بۆ دەکرێ:

نزمبوونەوەی پلەی بەستن=جێگیر × چڕی مۆلالیی

Δ ب = کچ کب × م

کچڕ:

واتە جێگیری نزمبوونەوەی پلەی بەستنی شلەی توێنەر(یەکسانە بە نزمبوونەوەی پلەی بەستنی توێنەر لە توانەوەی ١ مۆل لە مادە -نا هەڵچوو و نا ئایۆن- لە ١کگم لەو توێنەرەدا).

بەهای ئەم جێگیرییەی ئاو یەکسانە بە ١٫٨٦پلەی سەدی.کگم/مۆل.

تێبینی:

بڕی پاڵەپەستۆی (دابەزین) لە پاڵەپەستۆی هەڵمبوونی توێنەر پشت بە ژمارەی گەردە (مۆل) تواوەکان دەبەستێ، نەک بە سروشتی کیمیایی تواوە، واتە لە کاتی توانەوەی بڕێک گەرد (مۆل)ی یەکسان لەگەڵ ماددە نا ئەلیکترۆلیتی جیاواز لە کێشی هاوسەنگ لە توێنەرێکی دیاری کراوە ئەوا نزمبوونەوەیەکی یەکسان پەیدا دەبێ لە پاڵەپەستۆی هەڵمی توێنەر:

دیاردەی نزمبوونەوەی پلەی بەستنی گیراوەکان چەندین شێوازی پەیڕەوکردنی کردەنیان هەیە، لەوانە:

- گلایکۆل ئیسیلین بخرێتە ئاوی ناو رادیتەری ئۆتۆمبێل بۆ ئەوەی پلەی بەستنی ئاوەکەی داببەزێ.
- پەرتکردنی خوێ لە هەندێک وڵاتی سارد لەسەر رێگاکان بۆ ئەوەی بەستنی بەفری سەر شەقامەکە نەهێڵێت و خلیسکان نەمێنێ.
- زیادکردنی خوێ لە بەفردا بۆ ئەوەی پلەی گەرمی لە کردارەکانی ساردکرنەوە دابەزێ.

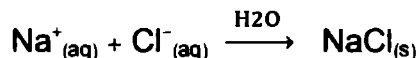
لەپەیوەندییەکانی نێوان پلەی بەستنی توێنەر و چڕی تواوە دەتوانین بارستایی مۆلیی مادە رەقەکە دیاری بکەین، ئەم رێگایەش لە رێگای بەرزکردنەوەی پلەی کوڵان باوترە، بەتایبەتی بۆ ئاوێتە ئاوییەکان، چونکە جێگیریی دابەزینی پلەی بەستنی گەورەترە لە جێگیریی بەرزبوونەوەی پلەی کوڵان.

خاسیەتەکانی ئاوێتەی ماددە ئایۆنێنەکان:

لەبەر ئەوی خاسیەتەکانی گیراوە پشت دەبەستێ بە ژمارەی گەردی مادە تواوەکە ئەوا دووهێندە لە بڕی دابەزینی پلەی بەستنی گیراوەی NaCl بە بەراورد لەگەڵ گیراوەی شەکر لە هەمان چڕیدا، واتە:

Δ ب = ٠.١٨٦×٢ = ٠.٣٧٢° س

ئەمەش دەگەڕێتەوە بۆ ئەوەی کە NaCl بریتییە لە ماددەیەکی ئایۆنێنی بەهێز کە تێکڕای هەڵدەوەشێتەوە بۆ ئایۆنەکانی، بە پێی ئەم هاوکێشەیە:



$$Na^{+}_{(aq)} + Cl^{-}_{(aq)} \xrightarrow{H2O} NaCl_{(s)}$$

ـەگەر چڕی ئاوێتەی $NaCl$ = ٠.١ مۆل/کگم، ئەوا:

چڕی Na^+ = ٠.١ مۆل/کگم و چڕی Cl =٠.١مۆل/کگم.

ـێکرای چڕی ئایۆنەکان = ٠.١+ ٠.١=٠.٢ مۆل/کگم، واتە:

ـەزینی چاوەڕوانکراوی پلەی بەستنی Δ ب = ١.٨٦ × ٠.٢ = ٠.٣٨٦° س.

ـەتاقیکردنەوەش ئەوە سەلمێنراوە کە بەهای دابەزینی پلەی بەستن یەکسانە بە ٠.٣٨٦° س

. واتە بەهاکەی کەمترە لە بەهای چاوەڕوانکراو و (٠.٣٨٦° س) لێکدانەوەی ئەمەش بریتییە

ـە: ئایۆنەکان سەربەست نین لە جوڵەیاندا، چونکە هێزی کێشکردنی نێوانیان لەگەڵ ئایۆنە

ناکۆکەکان بارگاویە و جوڵەیان رادەگرێ.

ژماردنی بڕی بەرزبوونەوەی پلەی کوڵان یا پلەی بەستنی توێنەر (شلە) لەکاتی بوونی تواوەدا:

بڕی بەرزبوونەوەی پلەی کوڵانی توێنەر (شلە) بەراستەوانەیی دەگۆڕێ لەگەڵ چڕی مۆلالی ئاوێتەکان.

بڕی بەرزیی × پلەی کوڵان = جێگیریی × چڕی مۆلالی ئاوێتە

کە (جێگیریی) بریتییە لە جێگیریی مۆلالی بەرزیی پلەی کوڵان و گۆڕان بەگوێرەی گۆڕانی توێنەرەکە.

کاتێکیش توێنەرەکە ئاو بێ ئەوا بەهای جێگیریی ٠.٥٢°س بۆ پلەی کوڵان.

تێبینی:

بەهای ٠.٥٢°س بریتییە لە بڕی بەرزبوونەوە لە پلەی کوڵانی بەرهەم هاتوو لەتوانەوەی یەک کێشی گەردیی تواوە× ١ کگم (١٠٠٠) ئاو.

∴ پلەی کوڵانی گیراوە = ١٠٠ + بڕی بەرزیی × پلەی کوڵان.

نموونە:

پلەی کوڵانی گیراوەی شەکر بدۆزەرەوە ئەگەر چڕییەکەی ٠.٤مۆلالیی بوو.

شیکار:

بڕی بەرزیی پلەی کوڵان = ٠.٥٢×٠.٤= ٠.٢٠٨°سەدی.

پلەی کوڵانی گیراوە = ١٠٠×٠.٢٠٨=١٠٠.٢٠٨°سەدی.

لەهەمان کاتیشدا پلەی بەستنی گیراوە بە راستەوانەیی لە گەڵ چڕی مولالییەکەی دەگۆڕێ، واتە بڕی نزمبوونەوەی پلەی بەستنی ∝ چڕی مولالیی گیراوە.

کاتێکیش کە توێنەرەکە ئاوبێ ئەوا بەهای جێگیریی ١٫٨٦پلەی سەدی دەبێت بۆ دابەزاندنی پلەی بەستنی ئاو، کە ئەمەش بریتییە لە بڕی نزمبوونەوە بە پلەی بەستنی بەرهەم هاتوو لە توانەوەی یەک کێشی گەردیی لە تواوە لە یەک کیلۆگرام ئاودا.

پلەی بەستنی گیراوە = سفر – بڕی نزمبوونەوەی پلەی بەستن.

تێبینی:

بەشێوەیەکی گشتی بەرزبوونەوەی پلەی کوڵان و دابەزینی پلەی بەستنی گیراوە پشت بە سروشیت توێنەر و چڕی گەردەکانی تواوە دەبەستێ.

نموونە:

پلەی بەستنی گیراوەیەک بدۆزرەوە کە پێکهاتووە لە ٢گم شەکری چێشتی تواوە لە ١٠٠گم ئاو، بۆ زانیاریش (ک گ) گرامی شەکر = ٣٤٢٫٣گم/مۆل.

$$\text{چڕی مۆلالی} = \frac{\text{ک}}{\text{ک گ}} = \frac{1000}{\text{ک ئاو گم}}$$

$$= \frac{2}{342.3} \times \frac{1000}{100} = ٠٫٠٥٨٤ \text{ مۆل/کگم}$$

بڕی دابەزینی پلەی بەستن = جێگیر × چڕی مۆلالی

= ١٫٨٦ × ٠٫٠٥٨٤ = ٠٫١٠٨٦°سەدی.

بەشی یانزەهەم
ژمێركاری كیمیایی

ژمیركاری كیمیایی

گرنگی ژمێركاری كیمیایی:

لە ژیانی مرۆڤدا چالاكیگەلێكی زۆر هەن كە پێویستیان بە دیاریكردنی بڕی ئەو ماددانە هەیە كە بەكاریان دەهێنیِ یاخود بەرهەمیان دەهێنیِ، ئافرەت لە ماڵەوە هەندێک پێوانەی ساكار بەكار دەهێنیِ وەک كەوچک و فینجان و پەرداخ بۆ دیاری كردنی بڕی ماددە لە ئامادەكردنی خواردن ، بەشێوەیەكی كە ئەم بڕانە لەو سنورە كەمتر نابیِ كە دەبێتە هۆی تێكچوونی خۆراكەكە.

لە كارگەكانیشدا، كیمیاناسەكان پێویسیتیان بە وردبینی زۆر هەیە بۆ دیاریكردنی بڕی مادە پێویستەكان لە ئامادەكردنی مادەیەكی دیاریكراوی داواكراو بۆ ئەوەی بتوانن لەبەرهەم هێنانەكەدا ئامانجەكانی خۆیان بپێكن و ئەو سیفەتانە بەدەست بهێنن كە لێیان داواكراوە، هەروەها نابیِ ڕێژەی مادە كارلێكەكە لە بڕی دیاریكراو زیاتر بیِ تاكو كاڵایەكە لە مەرجە داواكراوەكانی خۆی لانەدا.

باشە چۆن دەتوانین هەژماری بڕی پێویستی مادەكان بكەین بۆ بەرهەمهێنانی كاڵایەكی دیاریكراو بە خاسیەتە داواكراوكان؟

ئەو سەرچاوەیەكی كە كیمیاناسەكان لە هەژماركردنەكایان بۆی دەگەڕێنەوە بریتییە لە هاوكێشەی كیمیایی هاوسەنگ ، كە زۆر بەوردی وەسفی كارلێكەكە دەكات و مادە كارلێكەكان نیشان دەدات و هەروەها بەرەنجام و بڕەكەشی دیاری دەكات، پەیوەندییەكانی نێوان ئەو بڕانەش ، بەشێوەیەک نیشاندانی ڕێژەی ژمارەكانی گەردیلە یا گەرد یاخود

ئایۆنەکانی بەشدار لە کارلێکەکە و ئەنجامەکانی، ئەمەش زانیاری ئەوتۆ بەدەستەوە دەدات کە یارمەتی کیمیاناسەکە دەدات لە جێبەجێکردنی حیساباتەکانی.

کارلێکی کیمیایی:

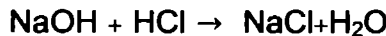
بریتییە لە کاری سەرەکی کیمیا، کە دەبێتە گۆڕانی تووخم یاخود ئاوێتە کیمیاییەکان، گۆڕانی تووخمی لێبەرهەم دێ کە بەسەر چینە ئەلیکترۆنیەکانی دەرەوە دادێ لەکاتی کارلێکەکەدا.

بۆ ئەنجامدانی ئەمەش دەبێ کارلێکە کیمیاییەکە ڕوودانی شکانەوەی بەندەکانی نێوان گەردیلەکانی ماددە کارلێکەکان لەخۆبگرێ، و بەندیی نوێ بسازێنێ کە جیاوازبێ لەگەڵ پێش کارلێکی ماددەکان.

١- یاسای پاراستنی مادە:

ژمارە و جۆرەکانی گەردیلەی مادەی کارلێک یەکسانە بە ژمارە و جۆری گەردیلەکانی مادە بەرهەم هاتووەکە، ئەم بەرەنجامەش بریتییە لە جێگیریی ڕاستەقینە لە هەموو کارلێکێکی کیمیاییدا، کیمیاناسەکانیش یاسایەکیان بۆ داڕشتووە کە پێی دەگوترێ یاسای پاراستنی ماددە.

ئەگەر نموونەیەکی خاوێنی خوێی چێشتمان لە بەهەڵمکردنی ئاوی دەریا یاخود لە کارلێکدا بەدەست کەوت:



$$NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$$

ئەگەر شیکاریشی بکەینەوە ئەوا بۆمان دەردەکەوێ کە بریتییە لە یەککگرتنی ٢٣ گم سۆدیۆم و نزیکەی ٣٥.٥گم کلۆر لەمەشەوە ٥٨.٥گم خوێمان دەست دەکەوێ، ئەم ڕێژەیەش یا یەکێک لەبەشەکانی یا دووهێندەکانی بریتییە لەو ئەنجامەی کە هەمیشە بەدەستی دەهێنین، ئەمەش بەگوێرەی بڕی نموونەی خوێیەکە چ بچووک بێ یاخود گەورە.

زاناکان ئەم ڕاستییەیان لە سەرەتای سەدەی نۆزدەهەمدا دۆزییەوە، و لەئەنجامی ئەم دۆزینەوەیەش گەیشتنە دوو یاسای گرنگ کە ئێستا لە پایەکان هەژمار دەکرێن:

١- یاسای پاراستنی ماددە.

٢- یاسای ڕێژەی نەگۆڕ.

لەکاتی روودانی کارلێکی کیمیاییدا، ئەوا کۆی بارستایی سەرجەم ماددە کارلێکەکان یەکسانە بە کۆی بارستایی ماددەکان لەدوای کۆتایی هاتنی کارلێکەکە.

لەکاتی کارلێکی ٣گم کاربۆن و ٨گم ئۆکسجین ١١ گم دووەم ئۆکسیدی کاربۆن بەدەستدێ.

ئەگەر ٣گم لە C و ١٥گم لە O_2 ئەوا ١١گم لە CO_2 بەرهەم دێت و ٧گم لە O_2 دەمێنێتەوە بە بێ ئەوەی هیچ گۆڕانێکی بەسەردابێت، واتە بڕی ئۆکسجینە زیادەکە لەرووی جۆر و بارستاییەکەیەوە وەک خۆی مایەوەز

٢-یاسای رێژەی نەگۆڕ:

توخمەکان یەکتردەگرن بۆ ئەوەی ئاوێتە پێکبهێنن بە رێژەی ژمارەیی ساکار کە لە هەر جۆرێکیاندا ناگۆڕێ، ئەمەش بەروونی بۆمان دەرکەوتووە لە شیکاریکردنی چەندین نموونە، کە بە ئاو دەستیان پێکرد و بە دووەم ئۆکسیدی کاربۆن کۆتایی هات.

نموونە:

نایترۆجین و هایدرۆجین یەک دەگرن بۆ ئەوەی گازی ئامۆنیا دروست بکەن بە رێژەیەکی جێگیر کە بریتییە لە ٣ یەکەی کێشیی H_2 بۆ ١٧ یەکەی کێشیی N_2 ، ئەگەر هاتوو هادیرۆجین ونایترۆجینمان بە رێژەیەکی دیکە تێکەڵکرد و مەرجە گونجاوەکانیشمان بۆ کارلێکەکە مسۆگەرکرد، ئەوا کارلێکەکە ئەنجام دەدرێت و گازی ئەمۆنیا بەگوێرەی رێژە ئاماژە بۆ کراوەکانی سەرەوە بەرهەمدێت و بڕە زیادەکەش چ هایدرۆجین بێ یاخود نایترۆجین وەک خۆی دەمێنێتەوە بە بێ ئەوەی هیچ کارلێکێکی بەسەردابێ.

مۆل:

بارستایی راستەقینەی گەردیلەی ئەوپەڕی بچووک بریتییە لە نزیکەی ($١٠^{-٢٤}$ – $١٠^{-٢٢}$گم)، بۆیە ئێمە ناتوانین کە بارستایی راستەقینەی گەردیلە لە تاقیگە یا لە کارگەدا بدۆزینەوە.

بۆ چارەسەرکردنی ئەم کێشەیە زاناکان بارستایی گەردیی رێژەیی ئەتۆمییان بەکارهێنا، کە زاناکان بارستایی ئەتۆمی رێژەی کاربۆنیان بە ($6C^{12}$) دانا واتە ١٢ یەکەی بارستایی ئەتۆمیی، بارستایی گەردیلەی ماددەکانی دیکەشیان بەگوێرەی ئەو لێکدایەوە.

بەمەش:

$$\text{بارستایی ڕێژەیی ئەتۆمی گەردیلەی هەر تووخمێک} = \frac{\text{بارستایی گەردیلەی تووخم}}{\frac{1}{2}(\text{بارستایی گەردیلەی کاربۆن})}$$

ئەم خشتەیەی خوارەوەش هەندێک تووخم و بارستاییە ڕێژەییەکانیان نیشان دەدات:

تووخم	بارستایی ڕێژەیی	بارستایی نزیکەیی	تووخم	بارستایی ڕێژەیی	بارستایی نزیکەیی
H	1.008	1	Si	28.085	28
C	12.001	12	P	31.974	31
N	14.007	14	S	32.06	32
O	15.999	16	Cl	35.599	35.5
Na	22.989	23	K	39.098	39
Mg	24.305	24	Ca	40.098	40
Al	26.981	27	Fe	55.846	56

ئەم پێوانانەش بریتین لە کێشی ڕێژەیی ئەتۆمیی تووخم (ئەوانەی لە خشتەکەدا ناویان هاتووە) و وێنای ڕاستەقینەی بارستاییەکەی ناکات، دەبینین ڕێژەی ١.٠٠٨ بریتییە لە کێشی ڕێژەیی ئەتۆمیی هایدرۆجین و ئەمەش ئەوە ناگەیەنێ کە کێشی گەردیلە هادیرۆجین ١.٠٠٨گم بێ، هەروەها بڕی ٣٥.٥ مانای ئەوە نییە کە کێشی ئەتۆمیی کلۆر ٣٥.٥گم بێ. هەروەها ڕێژەکانی دیکە بریتین لە کێشی ڕێژەیی نەک کێشی دیاریکراوی یەکەکانی کێش (گم،کگم)، ئەمەش ئەوە دەگەیەنێ کە ئێمە ناتوانین کێشە ڕێژەییەکان بەکاربهێنین بۆ دەستنیشانکردنی بڕە دیاریکراوەکانی ماددە بۆ ئەنجامدانی کارلێکە کیمیاییەکان یا پیشەسازیی یا بۆ هەر مەبەستێکی دیکەبێ.

ئەگەر ئاماژەشمان بۆ کێشی ڕاستەقینەی گەردیلە زۆر بچووکەکان کرد ئەوە دەگەیەنێ کە ئێمە ناتوانین پێوانە و دەربڕینیان لە یەکە باوەکانی کێش بکەین (گم، کگم)، بۆ چارەسەر کردنی ئەم کێشەیە زاناکان گەیشتنە پێوانەیەک کە پێی دەگوترێ (مۆل) کە ئەمیش وێنای بڕێکی دیاری کراوی ماددە دەکات، لە هەمان کاتیشدا وێنای ژمارەیەکی دیاریکراوی (پێی دەگوترێ ژمارەی ئەڤۆگادرۆ و یەکسانە بە ٦.٠٢٢×١٠^{٢٣}) گەردیلەکانی ماددە دەکات.

مۆل:

بریتییە لە یەکەیەکی کیمیایی بۆ دەربڕینی ژمارەی (گەرد، گەردیلە، ئایۆنەکان)ی ماددە بەکاردەهێنرێ کە:

١مۆل لە هەر ماددەیەک = ژمارەی ئەڤۆگادرۆ

= ٦.٠٢ × ١٠^٢٣ گەردیلە یا گەرد یا ئایۆن

ژمارەی ئەڤۆگادرۆ و بەها جێگیرەکەی بەگۆڕانی جۆری ماددە هیچ گۆڕانکاری بەسەردا نایەت.

١مۆلی هەر ماددەیەک = کێشی ڕێژەیی ئەتۆمی=ژمارەی ئەڤۆگادرۆ

واتە ١مۆل لە ماددە = ٦.٠٢ خ ١٠^٢٣ گەرد یا گەردیلە

کێشی مۆلیی = کێشە ئەتۆمییەکەی بە یەکەی گرام.

نموونە:

کێشی ١ مۆل لە H_2O بدۆزەرەوە ئەگەر زانیت کە کێشی مۆلیی O = ١٦گم و H =١

شیکار:

١ مۆل = کێشی مۆلیی ماددە

= ژمارەی گەردیلەکانی O × کێشی مۆلیی + ژمارەی گەردیلەکانی H × کێشی مۆلیی

=١×١٦+٢×١=١٦+٢+١٨ گم/مۆل.

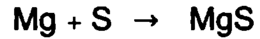
١ مۆل لە H_2O= ١٨گم=٦.٠٢×١٠^٢٣ گەردیی H_2O

بەکارهێنانی هاوکێشەی هاوسەنگ لە حیساباتی کیمیایی:

حیساباتی کیمیایی بەشێوەیەکی سەرەکی پشت دەبەستێ بە هاوکێشەی کیمیایی هاوسەنگ، چونکە کیمیاناسەکان بە هاوکێشەی هاوسەنگ دەربڕین لە کارلێکە کیمیاییەکان دەکەن، کە تێیدا ماددە کارلێکەکان و ماددە بەرهەم هاتووەکان و ڕێژەی هەر یەکەیان نیشان دەدات، هاوکێشەی هاوسەنگ بریتیە لە سەرچاوەی سەرەکی بۆ حیساباتە کیمیاییەکان، کە لەویشەوە ئیشتیقاقی پەیوەندی ڕێژە بەسوودەکانی نێوان مادە کارلێک و بەرهەم هاتووەکان دەکرێ، ئەمەش دەبێتە هۆی ئاسانکردنی حیساباتەکە، جا بۆ ئەوەی چۆن هاوکێشەی کیمیایی بەکاردەهێنرێ لە حیساباتەکاندا، با ئەم نموونانەی خوارەوە بخوێنین:

نموونە١:

گۆگرد و مەگنیسیۆم کارلێک دەکەن بۆ ئەوەی کبریتیدی مەگنیسیۆم دروست بکەن، دەشتوانین وێنای کارلێکەکە بەم هاوکێشەیە بکەین:



کێشی گۆگردی پێویست چەندە بۆ کارلێکی لەگەڵ ٤٨گم مەگنیسیۆم.

شیکار:

بەتێبینی کردنی هاوکێشەی هاوسەنگ دەبنینین کە: یەک مۆل لە مەگنیسیۆم لەگەڵ یەک مۆل لە گۆگرد کارلێک دەکات، واتە:

١مۆل (٦.٠٢×١٠^٢٣ گەردیلە) مەگنیسیۆم لەگەڵ ١مۆل (٦.٠٢×١٠^٢٣ گەردیلە) گۆگرد و کە ٢٤ گم مەگنیسیۆم لەگەڵ گۆگرد کارلێک دەکات.

واتە ١گم لە Mg کارلێک دەکات لەگەڵ $\frac{32}{24}$ گم S

کەواتە ٤٨ گم Mg کارلێک دەکات لەگەڵ $\frac{32}{24}$ × ٤٨=٦٤گم

پێداویستییە پێشینییەکان بۆ حیسابکردنی کێشیی کیمیایی:

بۆ لێکۆڵینەوە لە بابەتی کێشی کیمیایی دەبێ سەرەتا ئاماژە بەم راستی و چەمکانە بدەین:

١- جیاوازی نێوان بارستایی و کێش:

بەر لەوەی بچینە ناو کرۆکی بابەتی حیساباتی کێشیی کیمیاییەوە و بەپێویستی بەکارهێنانی دەستەواژەکانی بارستایی و کێش و ئەوەشی لێیانەوە ئیشتیقاق دەکات و پەیوەندیی پێیانەوە هەیە، وا گرنگترە کە ئاماژە بەوە بکەین کە ئێمە لەهەموو ئەم بابەتەدا تەنها دەستەواژەی کێش بەکاردەهێنین بەشێوەیەک کە هەریەکەیان لە جیاتی ئەوی دیکەیان بەکاربهێنرێ بە بێ ئەوەی بچینە ناو درێژەی جیاوازییەکانی نێوان چەمکی بارستایی و چەمکی کێش.

کێش:

بریتییە لە پێوانەی زەوی کە بارستایی دەستەمۆی بووە. واتە کێشی سەر بە بارستایی بە زیادبوونی زیاد دەکات و بەکەمبوونیشی کەم دەبێتەوە.

لەژیانی رۆژانەماندا چەندین یەکە بۆ دەربڕین لە کێش بەکاردەهێنین، کیلۆگرام و بەشەکانی و چەند هێندەکانی بۆ ئاماژەکردن بە کێش بەکاردەهێنرێ، سەرەڕای ئەوەی کە ئەمە یەکەیەکی نێودەوڵەتی بارستاییشە.

ژمێرکاریی کێشیی کیمیایی یارمەتیمان دەدات لە:

١- زانینی هێمای تووخمە باوەکان و کە بریتین لە نزکەی ٤٠ تووخم.

٢- زانینی چەمکی داڕشتن یا یاسای ئەتۆمیی و شێوازی نووسینی ئاوێتە باوەکان.

٣- خوێندنەوە و تێگەیشتن لە هاوکێشە کیمیاییەکان و دیاریکردنی مادەی کارلێک و بەرهەم هاتوو.

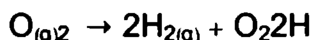
٤- ئەنجامدانی کرداری ژمێرکاری ساکار بەشێوازی دروست، بەتایبەتی ئەو ژمێرکاریانەی کە پەیوەندییان بە بابەتی رێژە و رێژەکارییەوە هەیە.

١- ناسینی هێما باوەکانی توخم کە ژمارەیان نزیکەی ٥٠ تووخمە:

ژمێرکاری بارستایی ماددە کارلێکەکان و بەرهەمهاتووەکان لە کارلێکی کیمیاییدا گرنگییەکی گەورەی هەیە لە چالاکییەکانی ژیان و پیشەسازیی، بۆ نموونە: ئەم ژمێرکاریانە بەکاردەهێنرێن بۆ دیاریکردنی بارستایی کارلێککراوی ئۆکسجین و هایدرۆجین بۆ ئەوەی وزەی پێویست بەرهەم بهێنرێ بۆ هەڵدانی کەشتییە کەشیەکان، هەروەها کیمیاناسەکان لە کارگە و تاقیگەکاندا بەکاریدەهێنن بۆ دیاریکردی بڕێ گونجاوی ماددە کارلێکەکان بۆ ئەەی بڕێکی دیاریکراویان لە بەرهەمەکان بەدەستبێ کە بۆ ژیان گرنگن، وەک سابون و بۆنی خۆش و دەرمان و چەمەنتۆ و شتی دیکەش.

هاوکێشەی هاوسەنگ بنچینەی ژمێرکاری کیمیاییە:

لەکاتی وردبینی کردن لە هاوکێشەی کیمیایی هاوسەنگی خوارەوە:



لەم ژمارانەوە بۆمان دەردەکەوێ کە دوو گەرد لە H_2 پێویستیان بە یەک گەردی O_2 هەیە تاکو بتوانن دووگەرد لە O_22H پێک بهێنن.

واتە کارلێکی ٢س لە گەردیلەکانی هایدرۆجین لەگەڵ س لە گەردیلەکانی ئۆکسجین ٢س لە ئاو بەرهەم دەهێنن.

لەمەوە بۆمان دەردەکەوێ کە هاوکێشەی هاوسەنگ ئاماژەیە بۆ ڕێژەی ژمارەکانی گەردیلە کارلێکەکان و بەرهەم هاتووەکان، بەڵام لەکاتی ئەنجامدانی کارلێکە کیمیاییەکە لەگەڵ بارستایی مادده بەگرام پێوانەکراوەکە یاخود دووهێندەیی هەڵسوکەوت دەکەین نەک لەگەڵ ژمارەی گەردیلەکان یا گەردەکان، ئەوسا چۆن دەتوانی هاوکێشەیەکی هاوسەنگ وێنا بکەی بۆ پەیوەندی نێوان بارستایی ماددەکان؟

گریمان ژمارەی س یەکسانە بە ژمارەی ئەڤۆگادرۆ ، واتە ٦.٠٢٢×١٠^٢٣ ، ئەوسا:

٢×٦.٠٢٢×١٠^٢٣ گەردی H_2 لەگەڵ ٦.٠٢٢×١٠^٢٣ گەردی O_2 کارلێک دەکەن و بەمەش ٢×٦.٠٢٢×١٠^٢٣ گەردەکانی H_2O پێکدەهێنن.

هەروەک دەزانین کە بارستایی ماددەیەک کە بریتی بێ لە ژمارەی ئەڤۆگادرۆ (٦.٠٢٢×١٠^٢٣) کە ئەمەش یەک مۆلە لەو ماددەیە، بەمەش دەتوانین بڵێن کە:

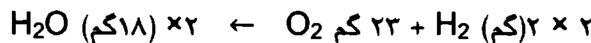


٢ مۆل هایدرۆجین + ١مۆل ئۆکسجین ← ٢مۆل ئاو

ئەمەش ئەنجامێکی گرنگە، ئەوە دەگەیەنێ کە هاوکێشەی هاوسەنگ ئاماژەیەکیشە بۆ ڕێژەی ژمارەکانی مۆل لە مادده کارلێک و بەرهەم هاتووەکان، چونکە یەک مۆل لە مادده وێنای بارستایی مۆلیی ئەو ماددەیە دەکات، لەسەر ئەم بنەمایەش دەتوانی حیسابی ڕێژەکانی بارستایی مادده کارلێکەکان و بەرهەم هاتووەکان بکەین بە ڕێژەی ژمارەی مۆلەکان لە هاوکێشە هاوسەنگەکاندا، واتە:



٢ × بارستایی مۆلی H_2 + بارستایی مۆلی O_2 ← ٢ × بارستایی مۆلی H_2O



٢ × ٢(گم) H_2 + ٣٢ گم O_2 ← ٢× (١٨گم) H_2O

تێبینی دەکەین کە کۆی بارستایی مادده کارلێکەکان یەکسانە بە بارستایی مادده بەرهەم هاتووەکە، ئەمەش لەگەڵ یاسای پاراستنی مادده دەگونجێ کە هاوکێشەی هاوسەنگ دەربڕینی بۆ دەکات.

ژمێرکاری کێشیی لەسەر بنەمای بارستایی:

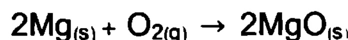
ژمێرکارییەکانی کێشیی کیمیایی پشتیان بەستووە بە بارستایی یەکێ لە ماددەکان کە بە مۆل پێوانەی بۆ کراوە، ئایا ئەگەر ماددەکە بە گرام دەربڕینی بۆ کرابوو حیساباتەکە چۆن ئەنجام دەدرێ؟

نموونە:

بارستایی ئۆکسیدی مەگنیسیۆم بدۆزەرەوە کە لە کارلێک بەرهەم هاتوو بدۆزرەوە بە مەرجێک مەگنیسیۆم بارستاییەکە ٦ گرامە لە هەوادا (بارستایی مۆلی مەگینسیۆم+٢٤گم/مۆل، ئۆکسجین=١٦گم/مۆل).

شیکار:

هەنگاوی یەکەم: یەکەم جار هاوکێشەی هاوسەنگەکە دەنووسینەوە، چونکە ئەمە سەرچاوەی بنەڕەتییە بۆ کرداری ژمێرکاری کیمیایی:



$$2Mg_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow 2MgO_{(s)}$$

هەنگاوی دووەم: هاوکێشەکە ئاماژەیە بۆ پەیوەندی ژمارەی مۆلەکانی مادە کارلێکەکە و ماددە بەرهەم هاتووەکە، بۆیە دەبێ بارستایی مەگنیسیۆمەکە بکرێتە مۆلەکانی مەگینسیۆم:

بارستایی مۆلی مەگنیسیۆم = ٢٤گم/مۆل.

کەواتە ژمارەی مۆلەکانی مەگینسیۆمی کارلێککراو = ٦گم × $\frac{1 \text{ مۆل}}{24 \text{ گم}}$ = ٠.٢٤مۆل مەگنیسیۆم

هەنگاوی سێیەم: ڕێژەی نێوان مۆلەکانی ماددە پێوستەکان دیاری دەکەین بۆ (MgO) مۆلەکانی Mg کە لە هاوکێشە هاوسەنگەکەدا دیاری کراوە:

$$\frac{\text{مۆلی مادەی داواکراو}}{\text{مۆلی مادەی زانراو}} = \frac{2 \text{ مۆل } MgO}{2 \text{ مۆل } Mg}$$

هەنگاوی چوارەم: گۆڕنی مۆلەکانی Mg بۆ ئەو بڕەی کە دەکەوێتە بەرانبەری لە مۆلەکانی MgO بەبەکارهێنانی ڕێژەکەی پێشوو:

مۆلەکانی MgO بەرهەمهاتوو = ٠.٢٥مۆل Mg × $\frac{2 \text{ مۆل } MgO}{2 \text{ مۆل } Mg}$

= ٠.٢٥ مۆل Mg

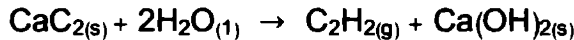
هەنگاوی پێنجەم: بارستایی MgO لە مۆلەوە دەگۆڕین بۆ بارستایی بە گرام:

بارستایی مۆلی MgO = ١٦+٢٤= ٤٠مۆل/گم

بارستایی MgO بەرهەم هاتوو = ژمارەی مۆل × بارستایی مۆلی

= ٠.٢٥مۆل MgO × $\frac{40 \text{ گم}}{\text{مۆل}}$ = ١٠گم MgO

ئەو ژمێرکاریانەی کە لەسەر بنەمای مادەی دیاریکراو بنیاتنراون:
لەکاتی ئەنجامدانی کارلێکی کیمیایی نێوان دوو مادە یاخود زیاتر، ئەوا تێکەڵەیەک دروست دەبێ کە ڕێژەی مادە بەشداربووەکان جیاوازن لەیەکتری، ئەویش بەندە بەو ڕێژەی کە هاوکێشەکە دیاری دەکات، لەوانەیە یەکێک لەماددەکان زیاد لەپێویست بەشداری پێکرابێ.
نموونە:
گازی ئیسانین (ئەستیلین) لە کارگەکاندا بۆ ئەنجامدانی بەیەکەوە نووساندنی (لحیم) کانزاکان بەکاردەهێنرێ، ئەم گازەش لە کارلێکی کۆربیدی کالیسیۆم CaC_2 و ئاو ئامادە دەکرێ، هەروەها لەم هاوکێشەیەدا روون کراوەتەوە:



$$CaC_{2(s)} + 2H_2O_{(1)} \rightarrow C_2H_{2(g)} + Ca(OH)_{2(s)}$$

ئەمانەی بدۆزەرەوە:
- مادەی دیاریکراوی کارلێکەکە لەکاتی زیادکردنی ١٠٠گم ئاو لە ١٠٠گم CaC_2.
- بارستایی C_2H_2 بەرهەم هاتوو لە کارلێکەکە وبارستایی ئاوی پێویست بۆ کارلێک.

شیکار:
سەرەتا بارستاییەکان یەکەی گرامی لە هاوکێشەی هاوسەنگدا دەگۆڕین بۆ مۆل، ئەویش بە بەکارهێنانی بارستایی مۆلی ئەو ماددانە:
بارستایی مۆلی ئاو = ١٨گم/مۆل
بارستایی مۆلی کۆربیدی کالیسیۆم = ٦٤گم/مۆل

ژمارەی مۆلەکانی H_2O = ١٠٠گم H_2O × $\frac{\text{1 مۆل}}{\text{18 گم}}$ = ٥.٥٦مۆل

ژمارەی مۆلەکانی CaC_2 = ١٠٠گم CaC_2 × $\frac{\text{1 مۆل}}{\text{16 گم}}$ = ١.٥٦مۆل

ڕێژەی مۆلەکان = $\frac{\text{1.56 مۆل CaC2}}{\text{5.56 مۆل H2O}} = \frac{\text{0.281 مۆل CaC2}}{\text{1مۆل H2O}}$

ڕێژەی مۆلی داواکراو لە هاوکێشەی هاوسەنگ = $\frac{\text{1 مۆل CaC2}}{\text{2 مۆل H2O}} = \frac{\text{0.5 مۆل CaC2}}{\text{1مۆل H2O}}$

له هاوکێشەی کارلێکی هاوسەنگ تێبینی دەکەین که ١ مۆل له ئاو پێویستی تەنها به ٠.٥ مۆل له CaC_2 هەیە، بەڵام له ڕێژەی مۆلەکان تێبینی بوونی ٠.٢٨١مۆل له CaC_2 تەنها بۆ یەک مۆل ئاو، بۆیە دەبێ CaC_2 بڕیتی بێ له ماددەی دیاریکراوی کارلێکەکە، چونکە بوونی بارستاییەکەی بڕیتییە له (١.٥٦مۆل) بارستایی مادده بەرهەم هاتووەکە دیاری دەکات، کەچی ئاو بڕیتی دەبێ له مادە زیادەکە.

زانینی مادەی دیاریکراو له کارلێکەکاندا کارێکی زۆر پێویستە، چونکە ژمێرکارییەکانی دیکە هەر هەموویان پشت دەبەستن بە زانینی بارستاییەکانیان.

لەهاوکێشەی هاوسەنگی پێشوودا تێبینی دەکەین که ژمارەی مۆلەکانی CaC_2=ژمارەی مۆلەکانی C_2H_2

∴ بارستایی C_2H_2 بەرهەم هاتوو= ١.٥٦مۆل خ ٢٦گم/مۆل = ٤٠.٥٦گم

ژمارەی مۆلەکانی $H2O$ = دوو هێندەی ژمارەی مۆلەکانی C_2H_2 (لەهاوکێشەی هاوسەنگ)

= ١.٥٦مۆل × ٢ =٣.١٢ مۆل

∴ بارستایی ئاوی پێویست له کارلێک= ٣.١٢مۆل × ١٨گم/مۆل= ٥٦.١٦گم

بارستایی ئاوی زیادە له کالێک = ١٠٠ گم- ٥٦.١٦ = ٤٦.٨٤ گم

دەسکەوتی سەدی کارلێک:

ئاوێتەی میسانۆل $CH_3OH_{(l)}$ بەشێوەیەکی پیشەسازیانە بە گوێرە ئەم هاوکێشەیە ئامادە دەکرێ:



$$CO_{(g)} + 2\,H_{2(g)} \rightarrow CH_3OH_{(l)}$$

لەکاتی کارلێکی ١٠٠گم له - لەگەڵ بڕێکی زۆر له - ، دەتوانین بڕی میسانۆلی پێشبینی کراو بەم ڕێگایەی خوارەوە بەگوێرەی بەرودوا بدۆزینەوە:

ژمارەی مۆلەکانی $H_٢$ = $\frac{100}{2}$ = ٥٠مۆل

ژمارەی مۆلەکانی CH_3OH = $\frac{1}{2}$ ژمارەی مۆلەکانی $H_٢$ (لەهاوکێشەی هاوسەنگ)= ٢٥گم

بارستایی CH_3OH=ژمارەی مۆلەکان×بارستایی مۆلیی = ٢٥ مۆل × ٣٢گم/مۆل=٨٠٠گم.

ئەم بارستاییە پێشبینی کراوەی ئاوێتەی CH_3OH وێنای گەورەترین بارستایی دەکات کە دەکرێ بەدەستی بهێنین لە بارستایی زانراوی یەکێک لە مادە کارلێکەکە، بەم بارستاییەش دەگوترێ بارستایی بەرهەم هاتووی تیۆری میسانۆل، بەکردەنیش ئەمە دۆزراوەتەوە کە بارستایی راستەقینەی (بەرەنجامی کردەنی) میسانۆل کەمترە لە بەرەنجامی تیۆری ، ئەگەر ئەنجامی کردەنی میسانۆل لە نموونەکەی پێشوو بریتی بێ لە ١٠٠گم ، ئەوا

دەستکەوتی سەدی میسانۆل لە کارلێک = $\frac{\text{ئەنجامی کردەنی}}{\text{ئەنجام}}$ × ١٠٠% = $\frac{600}{800}$ × ١٠٠% = ٧٥%

لەکاتی ژماردنی دەستکەوتی کردەنی ئەندامی کارلێکێک، ئێمە گریمانەی ئەوە دەکەین کە کارلێکەکە بەردەوام دەبێ تا ئەو کاتەی هەموو مادە کارلێکەکە کۆتایی پێدێ، کەچی کارلێکە کیمیاییەکان زۆرن و ناگەنە کۆتاییەکەیان، بەمەش ماددەیەکی زۆر بەبێ کارلێک دەمێننەوە.

وەک چۆن پێشبینی دەکرێ کە دەستکەوتی سەدی ماددەیەک ١٠٠% بێ (گریمان هەموو ماددەکان کارلێکیان کرد) ئەگەر کارلێکەکە تەنها لەسەر ئەنجامی ئەو مادەیە بوو و بەس، بەڵام ئەگەر کارلێکەکە هاوڕێ بوو لەگەڵ کارلێکی ناوەنجیدیکە ئەوا ئەنجامی ناوەنجی بەدەستەوە دەدات کە دەبێتە هۆی کەمکردنەوەی ئەنجامی تیۆری داواکراوی ماددەکە.

ڕێژەی سەدی پێکهاتەکانی مادە:

پێشتر بە شێوازی دیاریکراو دەربڕینمان لە ئاوێتە کیمیاییەکان کرد، وەک: NH_3, H_2O, $NaCl$ و ئیدیکەش.

زاناکان لەڕێگای زانینی چەندین شتەوە گەیشتنە ئەم داڕشتنانە لەوانە ڕێژەی سەدی توخمەکانی پێکهاتەی ئاوێتە، لەزۆربەی حاڵەتەکاندا پێویستمان بە زانینی ڕێژەی سەدی بارستایی توخم دەبێ لە یەکێک لە ئاوێتەکاندا، لەکاتی دەرهێنانی کانزا لە دۆخە خامەکەیدا دەبێ گرنگی بە ڕێژەی فلزەکە بدرێ لە خامەکەدا بۆ ئەوەی بوونی بارستایی کانزاکە بەقەبڵێندرێ لەناوچەکەدا، لەوانەیە بەوەرگرتنی نموونەیەکی پووخت لە ئاوێتەیەکی نەناسراو و شیکردنەوەی لە تاقیگەدا بۆ زانینی پێکهاتەی توخمەکان و برەکانیان، ڕێژەکان وەربگرین.

نموونە:

ـەکاتی شیکارکردنی ماددەیەکی پووختی کە بارستاییەکەی ٤.٤گم بێ لە ئاوێتەیەکی نەناسراو، دەرکەوت کە ١.٢گم ی کاربۆنە و ئەوی دیکەی هەمووی ئۆکسجینە.
بارستایی ئۆکسجین و رێژەی کاربۆن و ئۆکسجین لە نموونەکەدا بدۆزەرەوە.
شیکار:
لەبەر ئەوەی بارستایی نموونە پووختەکە ٤.٤گم، بارستایی کاربۆن ١.٢گم، کە نموونەکە لە کاربۆن و ئۆکسجین پێکهاتووە و بەس!
کەواتە:

١- بارستایی ئۆکسجین لە نموونە = ٤.٤ – ١.٢ = ٣.٢گم

٢- رێژەی ئۆکسجین لە نموونە = $\frac{\text{بارستایی ئۆکسجین}}{\text{بارستایی نموونە}}$ × ١٠٠% = $\frac{3.2}{4.4}$×١٠٠% = ٧٣%

٣- رێژەی کاربۆن لە نموونە= $\frac{1.2}{4.4}$ × ١٠٠% = ٢٧%

بۆ گەیشتن بە شێوەی ئاوێتە سوود لەم رێژانەی پێشوو وەردەگرین، ئەگەر وتیان کە ئاوێتەی ناو نموونەکە وێنای یەکێک لەم دوو شێوەیە دەکات CO_2, CO چۆن دەتوانین بڕیار بدەیەن کە مەبەست کامە ئاوێتەیە؟
بۆ ئەوەی بڕیاربدەین، دەبێ سەرەتا حیسابی رێژەی هەر یەکە لە کاربۆن و ئۆکسجین لە هەردوو شێوەکەدا بکەین، رێژەی تەواو و گونجاویان بۆ رێژەی هەژمارکراوەکەی ناو نموونەکە دەکەوێتە بەرچاو.
ئەوەی پەیوەندی بە کاربۆنەوە هەیە دەبینین کە ١ گەردی COبریتییە لە:
١ گەردیلەی ئۆکسجین
١ گەردیلەی کاربۆن
واتە مۆلێک لە CO پێکهاتووە لە:
١ مۆل لە گەردیلەکانی ئۆکسجین و بارستاییەکەی = ١× ١٦ = ١٦ گم
١ مۆل لە گەردیەکانی کاربۆن بارستاییەکەی = ١ × ١٢ = ١٢ گم
کەواتە:

رێژەی ئۆکسجین لە CO = $\frac{16}{12+16}$ × ١٠٠%

= $\frac{16}{28}$ × ١٠٠% = ٥٧%

ڕێژەی کاربۆن لە $CO = \frac{12}{28} \times$ ١٠٠% = ٤٣%

یا ١٠٠% - ٥٧% = ٤٣%

تێبینی دەکەین کە ئەم ڕێژەیە لەگەڵ ڕێژەی هەژمارکراوی نموونەکە یەکناگرێتەوە، کەواتە شێوەی CO وێنای ئاوێتەکە ناکات.

ئەوەی پەیوەندی بە شێوەی CO_2 وە هەیە:

١ گەردی CO_2 پێکهاتووە لە دوو گەردیلەی ئۆکسجین و یەک گەردیلەی کاربۆن، واتە یەک مۆل لە CO_2 پێکدێ لە دوو مۆل لە گەردیلەی ئۆکسجین کە بارستاییەکەی = ٢× ١٦ = ٣٢گم و یەک مۆل لە گەردیلەی کاربۆن کە بارستاییەکەی ١×١٢=١٢گم.

کەواتە:

ڕێژەی ئۆکسجین لە $CO_2 = \frac{32}{32+12} \times$ ١٠٠%

$= \frac{32}{44} \times$ ١٠٠%=٧٣%

ڕێژەی کاربۆن لە $CO_2 = \frac{12}{44} \times$ ١٠٠% = ٢٧%

یا ١٠٠% - ٧٣% = ٢٧%

ئەم ڕێژانەش لەگەڵ ڕێژە هەژمارکراوەکانی نموکە یەک دەگرنەوە، کەواتە دەتوانین بڕیار بدەین کە ئاوێتەکەی ناو نموونەکە بریتییە لە دووەم ئۆکسیدی کاربۆن CO_2.

ژمێرکارییە پەیوەندارەکان بە کارلێکە ئایۆنییەکانی گیراوەی ئاو:

لەنموونەکانی پێشوودا ئەو ژمێرکارییانەمان زانی کە تێیاندا بارستایی ماددەکان بە گرام و کیلۆگرام دەربڕینیان بۆ کراوە، بەڵام چەندین کارلێکی دیکە هەن کە لەنێوان ئایۆنە ئاوییەکاندا ڕوو دەدەن، ئاساییە کە ئەم کارلێکانە بەهۆی چڕییەکی دیاریکراوەوە هەڵسوکەوت لەگەڵ ئاوێتەکاندا دەکەن، پێشتر لەیەکەی ئاوێتەکان ئاماژەمان بە یەکەی ئاوێتە دابوو کە مۆلارییە، کە بریتییە لەو ڕێگایەی کە بەهۆیەوە دەربڕێن لە چڕی ئاوێتەکە دەکرێ بە یەکەی مۆل/لیتر.

چڕی مۆلاریی:

بریتییە لە ژمارەی مۆلە تواوەکانی ناو یەک لیتر (دیسمەتر^3) لە ئاوێتەدا و بەم شێوەیە ئەژمار دەکرێ: کە ١ مل=١سم^3

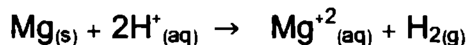
چڕی مۆلاری = $\frac{\text{ژمارەی مۆلی تواوە}}{\text{قەبارەی مۆل بەلیتر}}$

یا مۆلاریی = $\frac{\text{کێشی تواوە}}{\text{کێشی ئەتۆمی}} \times \frac{1000}{\text{قەبارەی ئاوێتە(سم٣ یا مل)}}$

ژمارەی مۆلەکان = $\frac{\text{کێشی تواوە}}{\text{کێشی ئەتۆمی}} = \frac{\text{ک}}{\text{ق}}$

لەراستیدا ئەم پەیوەندییە یارمەتیمان دەدات کە بتوانین ژمارەی مۆلەکان مادە تواوە لە قەبارەیەکی دیاریکراو لە ئاوێتەیەک بە چڕیەکی دیاریکراو بدۆزینەوە، کە ژماردنی ژمارەی مۆلەکانی ناو ئاوێتە بریتییە لە ئەنجامدانی ژمێرکاری پەیوەست بەو کارلێکانەی کە لە ئاوێتەکاندا روو دەدەن.

نموونە: ئەو بارستاییەی مەگنیسیۆم چەندە کە پێویستە بۆ کارلێکی گیراوەیەک بە قەبارەی ٥٠مل لە ترشی هایدرۆکلۆریک HCl کە چڕیەکەی ١.٥مۆل/لیتر بێ، بەگوێرەی ئەم هاوکێشە ئایۆنییەی خوارەوە:



$$Mg_{(s)} + 2H^{+}_{(aq)} \rightarrow Mg^{+2}_{(aq)} + H_{2(g)}$$

شیکار:

ژمارەی مۆلەکانی H^+ کارلێک کراو دەژمێرین (کە لە ئایۆنێنی ترشەکە بەرهەم هاتووە):

ژمارەی مۆلەکانی H^+ = قەبارە بەلیتر × چڕی (مۆل/لیتر)

= ٠.٠٥ لیتر × $\frac{\text{1.5 مۆل}}{\text{لیتر}}$ = ٠.٠٧٥ مۆل

لە هاوکێشەی کارلێکی هاوسەنگ بۆمان دەردەکەوێ کە ١ مۆل لە Mg پێویستی بە ٢ مۆل H^+ هەیە، واتە:

ژمارەی مۆلەکانی Mg ٠.٠٧٥مۆل H^+ × $\frac{\text{1 مۆل Mg}}{\text{2 مۆل H+}}$ = ٠.٠٣٧٥ مۆل Mg

لەبەر ئەوەی کە بارستایی مۆلی Mg = ٢٤گم/مۆل

∴ بارستایی Mg پێویست = ٠.٠٣٧٥مۆل Mg × $\frac{\text{24 گم}}{\text{1 مۆل}}$ = ٠.٩گم لە Mg

لەکارلێکە گرنگەکانی کە لە ئاوێتە ئاوییەکان روو دەدات: کارلێکی ئەوریین (ترسیب) و بەرانبەرکاری ترش و بنەماکان.

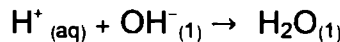
١- کارلێکی ئەورپین:

لەکاتی تێکەڵکردنی دوو گیراوەی سوێری ئایۆنیی لەوانەیە مادەیەک پێکبێت کەوا کەم بتوێتەوە (نیشتوو)، وەک: پێکهاتنی ئەورپینی سپی کلۆریدی زیو لەکاتی تێکەڵکردنی گیراوەی نیتراتی زیو لەگەڵ گیراوەی کلۆریدی سۆدیۆم.

سروشتی ژمێرکاری کیمیایی لە کارلێکە ئەورپینیەکاندا جیاوازی نییە لەگەڵ ئەوانەی پێشتر باسمان لێوەکردوون، بەڵام جیاوازی بنەڕەتی بریتییە لە بەرکارهێنانی بارستایی مۆلی بۆ گۆڕینی بارستایی مادە لە یەکەی گرامەوە بۆ مۆل یاخود بە پێچەوانەوە، بەڵام لە گیراوەدا چڕی مولاری بەکاردەهێنرێ بۆ پەیوەندی گرتنی نێوان قەبارەی گیراوە و مۆلەکانی مادە تواوەکەی.

٢- بەرانبەری ترش و بنەماکان:

کرداری بەرانبەری ترش و بنەماکان بریتییە لەکرداری کارلێکی ئایۆنەکانی $H^{+}_{(aq)}$ لەگەڵ ئایۆنەکانی $OH^{-}_{(1)}$ ، کە کارلێکی ترشی هایدرۆکلۆریک لەگەڵ گیراوەی هایدرۆکسیدی سۆدیۆم بەنموونە دەکرێ بەم هاوکێشەی ئایۆنییەی خوارەوە وێنابکرێ:



$$H^{+}_{(aq)} + OH^{-}_{(1)} \rightarrow H_2O_{(1)}$$

ئەژمارەکانی پەیوەست بە بارستایی ماددەکانی ناو کارلێکەکان بەرانبەرە و لەگەڵ ئەژمارەکانی کارلێکی ئەورپینییەکان جیاوازی نییە.

ئەژمارییەکانی پەیوەست بە قەبارەی گازەکان:

پێشتر ئەوەمان زانی کە ڕێژەیەکی دیاریکراو هەیە بۆ ژماردنی مۆلەکانی ماددەکان ناو کارلێکە کیمیاییەکان، هەروەها دەرکەوت کە کارلێکە کیمیاییەکانی نێوان گازەکان بە ڕێژەی قەبارەیی دیاریکراو دروست دەبێ، بەتایبەتی ئەگەر قەبارەی گازە کارلێکەکە لە هە مان باری پاڵەپەستۆ و پلەی گەرمیدا پێوانەی بۆ کرا، بۆ نموونە لە کارلێکی دوو قەبارەی گازی هادرۆجین و یەک قەبارەی گازی ئۆکسجین کارلێکێکی تەواو پەیدا دەبێ و بەهۆیەوە دوو قەبارەی ئاو پەیدا دەبێ، هەروەها یەک قەبارە لە گازی کلۆر لەگەڵ یەک قەبارە لە گازی هایدرۆجین دروست دەبێ بۆ پێکهێنانی دوو قەبارە لە گازی کلۆریدی هایدرۆجین.

بۆ نموونە ئەگەر قەبارەی گازی کلۆر بریتی بوو لە یەک لیتر ئەوا پێویستی بە یەک لیتر ـەگازی هایدرۆجین هەیە بۆ ئەوەی کارلێکی لەگەڵدا بکات، لەمەشەوە دوو لیتر گازی کلۆریدی هایدرۆجین بەرهەمدێ لە ژێر هەمان پاڵەپەستۆ و پلەی گەرمیدا.

ڕێژەی نێوان ژمارەی مۆلەکان هەمان ڕێژەی نێوان قەبارەکانە، لەبەرئەوەی کە یەک مۆل لە هەر گازێک بریتییە لە هەمان گەردەکان (ژمارەی ئەڤۆگادرۆ)، کەواتە یەک مۆل لە هەر گازێک بریتی دەبێ لە هەمان قەبارە (لەژێر هەمان پاڵەپەستۆ و پلەی گەرمیدا).

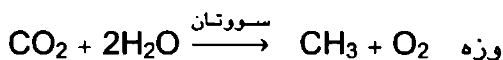
زاناکان بەکردەنی گەیشتنە ئەوەی کە قەبارەی یەک مۆل لە هەر گازێک یەکسانە بە ٢٢.٤لیتر لە بارێکی پێوانەیی کارلێکیدا (پلەی گەرمی سفری سەدی و پاڵپەستۆ کەش یەک)، بەم قەبارەیەش دەگوترێ قەبارەی مۆلی و ڕێژەیەکی نەگۆڕە بۆ هەموو گازەکان. بۆ بوونی پەیوەندی نێوان قەبارەی گاز و ژمارەی مۆلەکان گونجاوترە کە قەبارەی گاز لە کارلێکەکەدا بەکاربهێنین لەجیاتی بەکارهێنانی یەکەی گرامیی.

وزە لە کارلێکە کیمایییەکاندا:

گرنگی وزە:

خۆر بریتییە لەسەرچاوەی سەرەکی وزەی زەوی، ئەم وزەیەش لە سووتەمەنی و دار و ڕووەک و زۆر شتی دیکەش پاشەکەوت دەکرێ.

هەموو سەرچاوەکانی وزەش پشت بە کارلێکی کیمیایی دەبەستن، بۆ نموونە سووتاندنی بەنزین بە بوونی ئۆکسجین واتە کارلێکی کیمیایی، هەروەها سووتانی گازی میسان کارلێکی کیمیاییە، هەروەها ئەم هاوکێشەیەی خوارەوە وێنای بۆ دەکات:



$$CO_2 + 2H_2O \xrightarrow{\text{سووتان}} CH_3 + O_2 \quad \text{وزە}$$

وزە لە بوارە جیاجیاکانی ژیاندا بەکاردەهێنرێ.

وزە لە کارلێکە کیمیاییەکاندا:

کارلێکی وزە دەردەر:

دوو جۆرە کارلێکی کیمیایی هەیە، کە وزە بەرهەم دەهێنن و پێیان دەگوترێ کارلێکی دەردەری وزە و دەتوانین بەمشێوەیە وێنای بۆ بکەین:

وزە + مادەی بەرهەم هاتوو ← مادە کارلێککراوەکان

ئەو کارلێکانەی کە وزەی بەکاردەبەن پێیان دەگوترێ کارلێکی وزەمژ، دەتوانین وێنای ئەم جۆرەیان بەم شێوەیە بکەین:

مادەی بەرهەم هاتوو → وزە + مادە کارلێککراوەکان

جگە لە وزەی گەرمی زۆر شێوەی دیکەی وزەش هەن کە هاوشانی کارلێکە کیمیاییەکان دەکەن، وەک:

- وزەی بەرهەمهاتوو لە سوتانی کیرۆسین لە چرادا.
- وزەی بەرهەمهاتوو لە پاترییە کارەباییەکانی چرای دەستی، کە تێبینی دەکەین وزەی تیشکیی دەتوانێ لە کاتی کارلێکە کیمیاییەکەدا دەربدرێ یاخود هەڵمژرێ.
- مژینی وزەی رووناکی وەک کرداری شیکردنەوەی برۆمیدی زیو کە فلیمی فۆتۆگرافی پێ رەنگ دەکرێ.
- مژینی وزەی کارەبایی: وەک کرداری شیکردنەوەی کارەبا.

کەواتە جۆرەکانی دیکەی وزە ئەمانەن:

أ- وزەی دەرچووی تیشک و کارەبا.

ب- وزەی مژراوی تیشک و کارەبا.

وزەی بەندە کیمیاییەکان:

گەردیلەکان لەگەڵ یەکتریدا بە هۆی بەندە کیمیاییەکانەوە بەیەکەوە دەبەسترێنەوە، بەند (الاصرة) بریتییە لە هێزی کێشکردن کە گەردیلەکان یاخود ئایۆنەکان بەیەکەوە دەبەستێتەوە، هەرچەندی ئەم هێزی کێشکردنە زیاد بێ ئەوەندە بەندەکەی نێوانیان بەهێزتر دەبێ، پێکهاتنی ئەم بەندە دەبێتە هۆی دەردانی وزە، وەک لەم نموونانەدا بەدیار دەکەوێ:

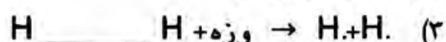
(١) 

(٢) 

وزەی بەندە کیمیاییەکان بریتیلە بڕی وزەی بەرهەمهاتوو لە کاتی پێکهاتنی مادە یاخود دەست کەوتنی وزەی لەکاتی هەڵوەشانەوەی مادەکە. بڕی وزە بەرهەم هاتووەکانیش بەگوێرەی جۆری گەردیلە بەندەکانەوە گۆڕانی بەسەردا دێ، لەدواییشدا بڕی وزەی بەرهەمهاتوو بە گۆڕانی جۆری بەندە بەرهەم هاتووەکە دەگۆڕێ.

ئەگەر بمانەوێ بەندی (هێزی کێشکردن) نێوان دوو گەردیلە (وەک بەندی نێوان دوو گەردیلەی هایدرۆجین لە گەردی H_2) بشکێنین، ئایان گەردەکانی H_2 وزە دەبەخشن یاخود وزەی لێوەردەگیرێ؟

بۆ روونکردنەوەی ئەمەش ئەم هاوکێشەیە بەپێچەوانەوە دەنووسین کە هاوشێوەی هاوکێشەی ژمارە (١)



٣) H____H + وزە → H.+H.

لە هاوکێشەی ژمارە ٣ تێبینی دەکەین کە شکاندنەوەی بەندە وزە خەرج دەکات، و ئەگەر بمانەوێ بەندی نێوان دوو گەردیلەکەی گەردی H_2 بشکێنین ئەوا پێویستمان بە وزەیەک هەی کە پێی دەگوترێ وزەی بەندیی H____H، ئەگەر بمانەوێ بەندی نێوان دوو گەردیلەکەی گەردی Cl_2 ئەوا پێویستیمان بە بڕێکی دیکەی وزە دەبێ کە پێی دەگوترێ وزەی بەندیی Cl____Cl.

هەرجۆرێک لە جۆرەکانی بەندەکان خاوەنی وزەیەکی بەندیی تایبەت بە خۆیەتی، ئەویش بەهۆی جیاوازی گەردیلە لەیەکەوە بەستراوەکان، هەرچەند هێزی کێشکردنەکەی نێوان گەردیلەکان گەورەبێ ئەوەندە بڕی وزەی پێویست بۆ شکاندنی بەندەکە گەورەتر دەبێ.

ئەم خشتەیەی خوارەوەش بەهای وزە پێویستەکان بۆ شکاندنی هەندێک لە بەندەکان بە کیلۆ گول/مۆل نیشان دەدات.

بەند	وزە بەکیلۆ گول/مۆل	بەند	وزە بەکیلۆ گول/مۆل
H-	436	O-O	138
H-C	413	F-F	158
H-N	389	Cl-Cl	243
H-O	464	Br-Br	192
H-F	565	I-I	151
H-S	339	C-C	347
H-Cl	431.8	C-N	293
H-Br	368	O=O	498
H-I	297	C-O	358
N-N	159	C=O	799
		N N	941

چەند پرسیارێک لەبارەی خشتەکە:

١- کامە بەند لەهەموان بەهێزترە؟

- بەندیN≡ N چونکە پێویستی بە وزەی زیاتر هەیە بۆ شکاندنی.

٢- کامە دوو گەردیلە هێزی کێشکردنی نێوانیان لەهەموان بەرزترە؟

- N N

٣- کامە بەند پێویست بە وزەیەکی کەمتر هەیە بۆ شکاندنی؟

- I – I

٤- بڕی وزەی پێویست چەندە بۆ شکاندنی بەندی - - لە یەک مۆل لە گەردەکانی ئۆکسجین؟

- ٤٩٨ کیلۆ گۆل/مۆل.

٥- کامەیان وزەی زیاتر بەرهەم دەهێنن کە بەندەکەی (H-S) بێ یاخود (H-O)؟

- H – O گەورەترە چونکە بەهاکەی برتییە لە ٤٦٤کیلۆ گۆل/مۆل.

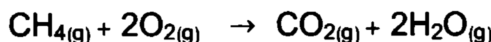
٦- کامە بەند پێویستی بە وزەی کەمتر هەیە بۆ شکاندنی N-N یاخودN≡ N، لەبەرچی؟

- N-N پێویستی بە وزەی کەمتر هەیە چونکە هێزی کێشکردنەکەی تەنها لە دوو ئەلیکترۆنەوە سەرچاوەی گرتووە، کەچیN≡ N لە ٦ ئەلیکرۆنەوە سەرچاوە دەگرێ ، بەمەش زاڵبوونی بەسەر ٣ بەند سەخت ترە وەک لە یەک بەند.

کارلێکی کیمیایی شکاندنی بەندەکان بەندی دیکەی نوێی لێوە دروست دەبێ، کەواتە ئایا وزەی بەندیی مادە بەرهەم هاتووەکە یەکسانە بە وزەی بەندی مادە کارلێکەکە یاخود جیاوزە؟ ئەگەر وزەی بەندەکان لە مادە بەرهەم هاتووەکەدا جیاوازیی هەبوو لە ماددە کارلێکەکەدا، ئەوا چارەنووسی جیاوازیی وزەکەی نێوانیان چییە؟ بۆ وەڵامدانەوەی ئەم دوو نموونەیەی خوارەوە دەخوێنین:

نموونەی ١:

لەکاتی سووتانی میسان CH_4 لە ناو بڕێک پێویست لەگازی ئۆکسجین O_2 ئەوا گازی دووەم ئۆکسیدی کاربۆن و هەڵمی ئاو بەرهەمدێ، دەشتوانین وێنای کارلێکەکە بەم هاوکێشەیەی خوارەوە بکەین:



$$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$$

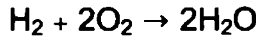
بۆ زانینی ئەوەی کە ئەم کارلێکە وزەمژە یاخود وزە دەردەرە و بەندی کامەیان گەورەتر و بەهێزترە لەمادە کارلێکەکە ($CH_4 + 2O_2$) یاخود لە مادە بەرهەم هاتووەکەی ($CO_2 + 2H_2O$)؟ هەروەها بۆ دۆزینەوەی بڕی وزەی هاوڕێی ئەم کارلێکە دەست دەکەین بە حیسابکردنی وزەی بەندەکان لە هەر یەکە لەمادە بەرهەمهاتووەکان و مادە کارلێککراوەکان و بۆمان دەردەکەوێ کە جیاوازیی نێوانیان بەم شێوەیەیە:

بەندە شکاوەکان	وزەی پێویست بۆ شکانی بەند(کیلۆگۆ/مۆل)	بەندە بەرهەم هاتووەکان	وزەی دەردراوی لەپێکهێنانی بەندەکان (کیلۆ گۆل/مۆل)
2(O=O) 4(C-H)	٤٩٨×٢ ٤١٣×٤ ——— ٢٦٤٨ کیلۆ گۆل	2(C=O) 4(O-H)	٧٩٩×٢ ٤٦٤×٤ ——— ٣٤٥٤ کیلۆ گۆل

وەک لە خشتەکەدا هاتووە و لە ئەنجامەکاندا تێبینی دەکەین کە وزەی بەرهەم هاتوو لە پێکهێنانی بەندەکاندا بریتییە (٣٥٤٥ کیلۆ گۆل)، گەورەترە لە وزەی پێوستی بۆ شکاندنی بەندەکانی لە مادە کارلێکەکاندا (٢٦٤٨ کیلۆ گۆل) و جیاوازی نێوانیشیان بریتییە لە (٨١٢ کیلۆ گۆل)، بەشێوەی وزەی دەردراوی هاوڕێی کارلێک بەدیار دەکەوێ، ئەم حاڵەتەشدا کارلێکەکە پێی دەگوترێ ، وزە دەردەر.

نموونە٢:

ئاوی H_2O ترشێنراو شیدەبێتەوە کاتێک تەزووی کارەبای بەناودا تێبپەڕێت، دەشتوانین بەم شێوەیەی خوارەوە وێنای کارلێکەکە بکەین:



$$H_2 + 2O_2 \rightarrow 2H_2O$$

ئایا ئەم کارلێکە وزەمژە یا دەردەرە؟ کام بەندەیان بەهێزترە - مادە بەرهەم هاتووەکە یاخود ماددە کارلێککراوەکان.؟

وزەی بەندی لە هەموو حاڵەتەکانی مادە بەرهەم هاتووەکە و ماددە کارلێکەکاندا دەژمێرین و بۆمان دەردەکەوێ کە جیاوازی نێوانیان بەشێوەی ئەم خشتەیەی خوارەوەیە:

بەندە شکاوەکان	وزەی پێویست بۆ شکانی بەند(کیلۆگو/مۆل)	بەندە بەرهەم هاتووەکان	وزەی دەردراوی لەپێکهێنانی بەندەکان (کیلۆ گول/مۆل)
(O=O) 4	٤٦٤×٢ ١٨٥٦ =	2(C=O) O- O	٤٣٦×٢ ٤٩٨ + ١٣٧٠ =

تێبینی دەکەین کە وزەی بەرهەم هاتوو لە مادە بەرهەمهاتووەکە (١٣٧٠ کیلۆ گول)، خەرجکراوە بۆ شکاندنی بەندەکانی لە مادە کارلێکەکاندا (١٨٥٦ کیلۆ گول) و جیاوازی نێوانیشیان بریتییە لە (٤٨٦ کیلۆ گول)، بەشێوەی وزەی مژراو هاوڕێی کارلێک بەدیار دەکەوێ، ئەم حاڵەتەشدا کارلێکەکە پێی دەگوترێ ، وزە مژ.

وێناکردنی وزە لە کارلێکەکیمیاییەکاندا:

بڕی گەرمی بەرهەم هاتوو لە سووتاندنی خەڵووز یاخود نەوت پشت بە بڕی ماددە سووتاوەکە دەبەستێ، بۆیە دەبێ بۆ هەر کارلێکێک هاوکێشەی هاوسەنگ بنووسین بۆ ئەوەی ئاسانکاریمان بۆ بکات کە بتوانین بەوردی حیسابی بڕی وزەی دەردراو یاخود مژراوبکەین.

هاوکێشەی هاوسەنگ کە وێنای کارلێک دەکات پەیوەندییەکانی نێوان ڕێژە و مادە کارلێکەکە و مادە بەرهەم هاتووەکەمان بۆ نیشان دەدات، هەروەها بڕی ئەو وزەیەشیمان نیشان دەدات کە هاوڕێی کارلێکە کیمیاییەکەیە، وزە بەشێکە لە هاوکێشەکەو وەک مادە کارلێکەکە و مادە بەرهەمهاتووەکە حیسابی بۆ دەکرێ، کاتێک کە وزە بەرهەم دێ ئەوا

لەگەڵ مادده بەرهەمهاتووەکاندا دەنووسری، بەڵام ئەگەر لەکاتی کارلێکەکەدا بەکاربردرا ئەوا لەگەڵ ماده کارلێکەکاندا دەنووسرێ.

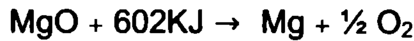
نموونە١: کارلێکی دەردەری وزە:



$$H_2 + ½\ O_2 \rightarrow 2H_2O + 285.6\ KJ$$

ئەمەش ئەوە دەگەیەنێ کە سووتاندنی یەک مۆل لە هایدرۆجین بڕێک وزەمان پێدەبەخشێ کە بریتییە لە ٢٨٥.٦ کیلۆ گوڵ.

نموونەی دووەم: کارلێکی وزەمژ:



$$MgO + 602KJ \rightarrow Mg + ½\ O_2$$

واتە هەڵوەشاندنەوەی یەک مۆل لە ئۆکسیدی مەگنیسیۆم پێویستی بە وزەیەک هەیە کە بریتییە لە ٦٠٢ کیلۆ گوڵ.

بەشی دوانزەهەم
کارلێکی کیمیایی و هاوکێشەی کیمیایی

کارلێکی کیمیایی و هاوکێشەی کیمیایی

چەمکی کارلێکی کیمیایی:

کارلێکی کیمیایی:

بریتیە لە هەر گۆڕانێک کە بەسەر مادەیەک یاخود کۆمەڵە مادەیەکدا دێت و دەبێتە هۆی گۆڕینی و پەیدابوونی مادەیەک یاخود چەند مادەیەکی نوێ. یاخود بریتییە لە شکاندنەوەی بەندەکانی نێوان گەردەکانی مادە کارلێککراوەکان و پێکهێنانی بەندی نوێ لە گەردی مادەی بەرهەم هاتوو.

کارلێکی کیمیایی گرنگیەکی گەورەی هەیە لە ژیانی مرۆڤدا، چونکە گۆڕانە جۆراوجۆرەکانی بەسەر مادده دا دێت لە هەر چرکەیەکدا لەبەرچاوی خۆمان روو دەدەن، وەک بەنزین کە لەناو بزوێنەری ئۆتۆمبێلدا روودەدات بۆ ئەوەی وزەیەک بەرهەمبهێنێت تاکو ببێتە هۆی جولانەوەی ئۆتۆمبێلەکە، خۆراکی رووەکیش بەهۆی کارلێککردنی رووناکی و دووەم ئۆکسیدی کاربۆن و ئاو پەیدا دەبێ، زۆرێک لە دەرمانە جۆراوجۆرەکان و بەرووبومە پیشەسازیی و چەمەنتۆ و ژەنگی ئاسن و بۆگەن بوونی نان و شکاندنی دار و سووتاندنی و خواردنی خۆراک لە لایەن مرۆڤ و پاشان هەرسکردنی و گەڵای دار شەکرو نیشاستە لە چەند مادەیەکی ساکار دروست دەکات و،،،تاد، ئەمانە تەنها چەند نموونەیەکن لە دەرەنجامەکانی کارلێکە کیمیاییەکان.

ئەو ژینگە مادەیەی کە ئێمە تێیدا دەژین پڕیەتی لە گۆڕانکاری ، لەو گۆڕانکاریانەش ساکارەکەیان کە دەتوانین بە چەند وشەیەک یا بە هاوکێشەیەک دەربڕینی بۆ بکەین و ئاڵۆزەکەشیان کە بەسەختی وەسف دەکرێت و شیکاردەکرێ.

بەهۆی ئەو جۆراوجۆرییە زۆرەی لە گۆڕانەکان کیمیاناسەکان دەستیان کرد بە پۆلین کردنییان و بۆ ئەوەی بە ئاسانی بتوانن لێکۆڵینەوەیان لەبارەوە بکەن دابەشی چەند بەشێکیان کردن، لە ئایندەشدا هەندێک لەو گۆڕانانە دەخەینە بەرچاو، ئەویش بە بەکارهێنانی هێمای تووخمەکان و دەستەواژەی ئاوێتەکان کە پێی دەگوترێ هاوکێشە کیمیاییەکان.

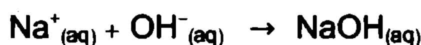
دارشتنی ئاوێتە ئایۆنیەکان:

پەیوەندییەکی توندوتۆڵ هەیە لە نێوان پێگەی تووخم لە خشتەی دەوری و ئەو ئایۆنانەی کە گەردیلەکان پێکیان دەهێنن، لەم خشەیەی خوارەوەشدا هەندێک لەو ئایۆنە موجەب و ئایۆنە سالبانەی هەندێک تووخم دەخەینەروو کە لەوانی دیکە جێگیرترن.

گرووپ	VIIA	VIA	VA	IIIA	IIA	IA
بارگە	١-	٢-	٢-	٣-	٢-	١-
نموونە	F^- Cl^- Br^- I^-	O^{-2} S^{-2} Se^{-2} Te^{-2}	N^{-3} P^{-3}	AL^{+3}	Mg^{+2} Ca^{+2} Sr^{+2} Ba^{+2}	Li^+ Na^+ K^+ Rb^+ Cs^+

هەندێک ئایۆنی موجەب و ئایۆنی سالب کە لەتوخمەکانی دیکە زیاتر جێگیرن

زۆرێک لە ئاوێتەی ئایۆنی دیکە هەن کە لە چەندین گەردیلە پێکهاتوون (لەیەک گەردیلە زیاتر پێکهاتوون) وەک هایدرۆکسیدی سۆدیۆم NaOH لە زۆرێک لە پیشەسازییەکاندا بەکاردەهێنرێ وەک سابون و حەریری دەستکرد، چونکە ئاوێتەیەکە لەدۆخی ڕەقیدایە و پێکهاتووە لە ئایۆنەکانی سۆدیۆم Na^+ و ئایۆنەکانی هایدرۆکسید OH^- لەکاتی توانەوەی لە ئاودا هەڵدەوەشێتەوە و چەند ئایۆنێکی لێدروست دەبێ:



$$Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \rightarrow NaOH_{(aq)}$$

لەکاتی وردبوونەوە لە دەستەواژەی ئایۆنی OH^- دەبینی کە لە یەک گەردیلە زیاتر پێکهاتووە، جگە لە بەندە ئایۆنیەکەی نێوان Na^+ و OH^- ئەوا بۆت دەردەکەوێ کە دوو گەردیلەکەی ئایۆنی OH^- بە بەندێکی هاوبەش بەیەکەوە بەستراونەتەوە.

بە گەردیلەکانی تووخمێک کە بە بەندێکی هاوبەش بەیەکەوە بەسترابنەتەوە و بارگەی موجەب یاخود سالبیان هەڵگرتبێ دەگوترێ گرووپی گەردیلەیی.

بۆ نووسینی دەستەواژەی کیمیایی ئەو ئاوێتانەی کە پێکهاتوون لە گرووپە گەردیلەییەکان ئەوا هەمان ڕێگا بەکار دەهێنین بۆ نوسینەوەی شێوەی ئاوێتەی ئایۆنەی دوانییەکان.

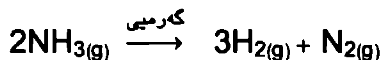
هاوکێشەی کیمیایی:

ئەگەر بمانەوێ بەوردی قسە لەسەر یەکێک لە کارلێکە کیمیاییەکان بکەین، دەبێ سەرەتا جۆری مادە کارلێک و بەرهەم هاتووەکە دیاری بکەین، جگە لەوەش دەبێ پێکهاتە و بڕ و دۆخە فیزیاییەکان و مەرجە باوەکانی کاتی کارلێکەکە وەک پلەی گەرمی و پاڵەپەستۆ و هۆکارە یارمەتدەرەکان دیاری بکەین.

دەتوانین وەسفی کارلێکەکە بەوردی بکەین ئەویش بە نووسینی هاوکێشەی کیمیاییە تایبەتەکەی، بۆ نموونە گازی هایدرۆجین و نایترۆجین کاتێک کارلێک دەکەن بۆ ئەوەی گازی ئامۆنیا بەرهەم بهێنن، بەم شێوەیە ئەم کارلێکە وێنا دەکرێ:

گازی هایدرۆجین+گازی نایترۆجین —(گەرمی / پاڵەپەستۆ)→ گازی ئامۆنیا

ئەو وێنایەی پێشوو جۆری مادە کارلێکەکە و مادە بەرهەم هاتووەکە دیاری دەکات، جگە لەوەش باری کارلێکەکەش دیاری دەکات، بەڵام وردەکاری و ڕێژەی نێوان ژمارەکانی گەدە کارلێک و بەرهەم هاتووەکان نیشان نادات، دەتوانین کە بەنووسینی هاوکێشە کیمیاییەکە ئەمە روون بکەینەوە، ئەویش بە دانانی داڕشتنی گەردەکان لەجیاتی ناوەکانیان:



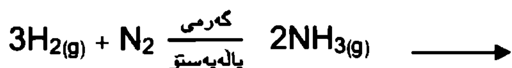
$$2NH_{3(g)} \xrightarrow{\text{گەرمی}} 3H_{2(g)} + N_{2(g)}$$

پاڵەپەستۆ:

هاوکێشەی کیمیایی بە ڕێگایەکی نموونەیی دادەنرێ بۆ دەربڕین و وەسفکردنی کارلێکە کیمیاییەکان بە هێما، هەروەها وەسف کردنی ئەو بارەی کە کارلێکەکەی تێدا ئەنجام دراوە، و وەسفکردنی دۆخی فیزیای کارلێکەکە و ئەنجامەکانی.

نموونە:

گازی هایدرۆجین لە گەڵ گازی نایترۆجین کارلێک دەکەن بە بوونی پاڵەپەستۆ و گەرمی بۆ ئەوەی گازی ئامۆنیان بەرهەم بهێنن.



دەشتوانین هاوکێشەکە بۆ روونکردنەوەی کارلێکەکە بەم شێوەیە بنووسین:

$$3H_{2(g)} + N_2 \xrightarrow[\text{پاڵەپەستۆ}]{\text{گەرمی}} 2NH_{3(g)}$$

هاوکێشەی کیمیای ساکارترە لەوەسفکردنی خودی کارلێکەکە، تێبنی ئەوەش دەکەین لەو زانیاریانە کە لە هاوکێشە کارلێکەکەدا وەدەستیان دەهێنین:

١- ماده کارلێکەکان و ماده بەرهەم هاتووەکان لە دۆخی گازیدا.

٢- کارلێک پێویستی بە گەرمی پاڵەپەستۆ هەیە بۆ ئەوەی ئەنجام بدرێ.

٣- بۆ بەرهەم هێنانی دوو گەردی ئامۆنیا دەبێ دوو گەردی نایترۆجین و سێ گەردی هایدرۆجین کارلێک بکەن.

٤- بەندەکیمیاییەکانی نێوان هەموو گەردیلەکانی هایدرۆجین و نایترۆجین دەشتکێن و بەندی دیکەی نوێ دەسازێنن.

نموونە:

ئەم هاوکێشەیەی خوارەوە بخوێنەوە و پاشان وەڵامی پرسیارەکان بدەرەوە:



$$2H_2O_{2(aq)} \rightarrow 2H_2O_{(1)} + O_{2(g)}$$

١- هۆکاری یارمەتیدەری بەکارهاتوو لە کارلێکەکەدا چییە؟

٢- دۆخە فیزیاییەکەی چییە؟

٣- ئامانج لە بەکارهێنانی هۆکاری یارمەتیدەر لە کارلێکێکدا چییە؟

٤- دۆخی فیزیایی مادە کارلێککراوەکان چییە؟

٥- دۆخی فیزیایی بەرهەمهاتوەکان چیە؟

٦- ژمارەی گەردیلەکانی ئۆکسجین لە هەریەکە لە کارلێک و بەرهەم هاتووەکان چەندە؟

٧- چۆن دەتوانین ئاماژە بۆ روودانی کارلێکەکان دروست بکەین؟

شیکار:

١- هۆکاری یارمەتیدەر بریتییە لە (MnO_2) رەق.

٢- هۆکاری یارمەتیدەر ئاماژەیە بۆ زیادبوونی خێرایی کارلێکەکە.

٣- ئاوێتەی ئاوی، واتە لەسەرووی ئۆکسیدی هایدرۆجینی H_2O_2 تواوە لە ئاودا.

٤- (H_2O) لە دۆخی شلی و (O_2) لە دۆخی گازیدان.

٥- ٤ گەردیلە لەکارلێکەکە و ٤ گەردیلەی لە بەرهەمهاتووەکە.

٦- بەرزبوونەوەی گازی ئۆکسجین.

نووسینەوەی هاوکێشەی کیمیایی بەشێوەی دروست:

بۆ نووسینەوەی هاوکێشەی کیمیایی بە شێوازێکی دروست، پێویستە:

١- ناسینی مادە کارلێک و مادە بەرهەمهاتووکە.

٢- زانینی هێما راستەقینەکانی تووخمەکان و شێوازە کیمیاییەکەی ئاوێتە کارلێک و بەرهەم هاتووەکە.

٣- زانینی هێمای دۆخی فیزیایی وەک لەم خشتەیەدا روون کراوەتەوە:

دۆخی فیزیایی	هێماکەی
گاز	(g)
شلی	(l)
رەقی	(s)
گیراوەی ئاویی	(aq)

٤- چاودێری کردنی یاسای پاراستنی مادە لە کاتی هاوسەنگ کردنی هاوکێشە.

نموونە:

هاوکێشەیەکی هاوسەنگ بنووسەوە کە وێنای کارلێکی ئەلەمنیۆم بکات لەگەڵ گازی ئۆکسجین بۆ بەرهەمهێنانی ئۆکسیدی ئەلەمنیۆمی رەق.

شیکار:

یەکەم: مادەی کارلێک و مادەی بەرهەمهاتوو دیاری دەکەین:

ئەنجامەکان	کارلێکەکان
ئۆکسیدی ئەلەمەنیۆم	ئەلەمنیۆم+گازی ئۆکسجین

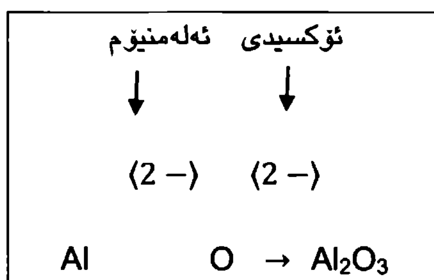
دەشتوانین بەمشێوەیە هاوکێشە زارەکییەکە بنووسینەوە:

ئۆکسجین + ئەلەمنیۆم ← ئۆکسیدی ئەلەمنیۆم

دووە: شێوازی تووخمەکان و ئاوێتەکانی ناو کارلێکەکە دەنووسینەوە.

ئۆکسجین: O_2 (ئاگاداربە کە ئۆکسجین بەشێوەی جووت گەردیلەییە)

ئەلەمنیۆم: Al (ئاگاداربە کە ئەلەمنیۆم فلزییە، بۆیە بەشێویە گەردیلەی سەربەست دەنووسرێتەوە بەبێ ژمارە).

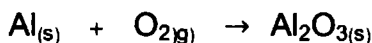


لەبەر ئەوەی دەبێ هاوکێشە زارەکییەکەی پێشوو بگۆڕێ بۆ هاوکێشەی هێمایی و بەم شێوەیەی خوارەوە:



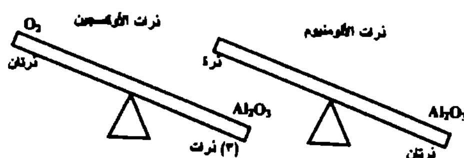
$$Al + O_2 \rightarrow Al_2O_3$$

سێیەم: هێمای دۆخی فیزیایی دادەنێین:

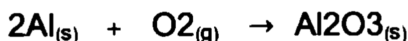


$$Al_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow Al_2O_{3(s)}$$

چوارەم: بە هاوسەنگ کردنی هاوکێشەکە یاسای پاراستنی مادە بەدەست دەهێنین، بەر لە هاوسەنگ کردن تێبینی ژمارەی گەردیلەکان دەکەین.

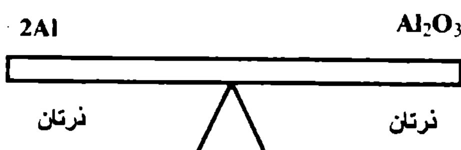


بۆ هاوسەنگ کردنی گەردیلەکانی ئەلەمنیۆم، گەردیلەکانی ئەلەمنیۆم لەمادە کارلێکەکە جارانی ٢ دەکەین، دەبێ هەمیشە ئەوەمان لەبیربێ کە لەکاتی هاوسەنگ کردنی هاوکێشە کیمیاییەکە نابێ شێوازە کیمیاییەکەی مادە گۆڕانی بەسەردابێت، بۆیە دەبێ معامەلەکان لە لای چەپی دەستەواژەکە دابندرێ.



$$2Al_{(s)} + O2_{(g)} \rightarrow Al2O3_{(s)}$$

تێبینی دەکەین کە گەردیلەکانی ئەلەمنیۆم هاوسەنگن.

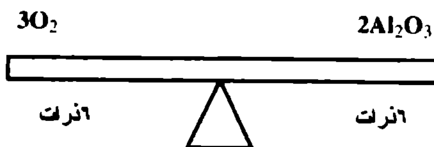


بەڵام ژمارەی گەردیلەکان ئێستا هەر هاوسەنگ نییە، بۆ دڵنیابوون لە هاوسەنگی ئەوا ئۆکسجینەکە جارانی ٣ دەکەین و ئۆکسیدی ئەلەمنیۆمیش جارانی ٢ دەکەین بۆ ئەوەی هاوکێشەکە بەم شێوەیەی لێبێ:



$$2Al_{(s)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2Al_2O_{3(s)}$$

دەبینین کە ژمارەی گەردیلەکانی ئۆکسجین هاوسەنگە:



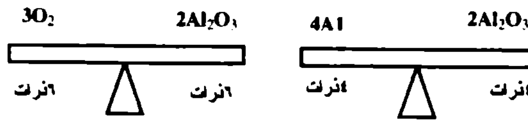
$3O_2$ واتە ٣ گەرد $O_2 + O_2 + O_2$

بەڵام لەکاتی هاوسەنگ کردنەکەدا ژمارەی گەردیلەکانی ئۆکسجین گۆڕانیان بەسەردا هات، بۆیە دەبێ هاوسەنگی ئەلەمنیۆمیش (Al_2) بە لێدانی لە ٢ دابین بکەین و بەمشێوەیەی لێبێ:



$$٤Al_{(s)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2Al_2O_{3(s)}$$

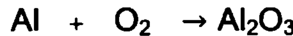
دڵنیابوون لە هاوسەنگی:



کرداری هاوسەنگی لەمجۆرە پێی دەگوترێ ڕێگای هەوڵی نادروست.

پرسیار:

لەهاوکێشەی کیمیایی ناهاوسەنگی نموونەکەی پێشوو کە پاشان هاوسەنگیی بۆ سازکرا، ئەویش:



$$Al + O_2 \rightarrow Al_2O_3$$

ئەگەر هاوسەنگەکە بەم شێوەیەی خوارەوە بوایە:



$$٢Al + O_2 \rightarrow Al_2O_2$$

ئایا ئێستا هاوکێشەکە یاسای پاراستنی مادە بەدەستەوە دەدات؟ ئایا هاوکێشەکە دروستە؟

شیکار:

هاوکێشەی یاسای پاراستنی مادە بەدەستەوە هات، چونکە ژمارەی گەردیلەکانی ئۆکسجین و ئەلەمنیۆم لە هەر یەکە لە کارلێک و ئەنجامەکەدا هاوسەنگە، کەچی دەبینین هاوکێشەکە هەڵەیە، چونکە دەستەواژەی ئۆکسیدی ئەلەمنیۆم Al_2O_2 نییە.

نموونەی٢:

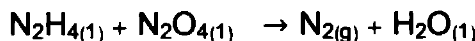
هیدرازیل N_2H_4 ئاوێتەیەکی ژەهراوییە، لە پلەی گەرمی ژووریشدا لە دۆخی شلیدایە، وەک سووتەمەنی کەشتییەکانی بۆشایی بەکاردەهێنرێ، لەکاتی تێکەڵکردنی هایدرازین و ئۆکسیدی نایترۆجین N_2O_4(IV) ئەوا زۆر بەتووندیی کارلێک دەکەن بۆ ئەوەی گازی نایترۆجین و ئاوی شل پێکبهێنن، وەک ئەم کارلێکە بە هاوکێشەی هاوسەنگە.

شیکار:

هاوکێشەی زارەکی:

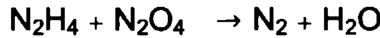
هیدرازین + ئۆکسیدی نایترۆجین (IV) ← نایترۆجین + ئاو

هاوکێشە بەهێما:



$$N_2H_{4(l)} + N_2O_{4(l)} \rightarrow N_{2(g)} + H_2O_{(l)}$$

جگە لە هێماکانی دۆخی فیزیایی:

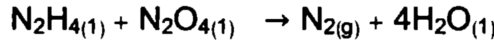


$$N_2H_4 + N_2O_4 \rightarrow N_2 + H_2O$$

تێبینی دەکەین کە نایترۆجین لە هاوکێشەکەدا ٣ جار دووبارە دەبێتەوە، بۆیە هاوسەنگییەکەی دوادەخرێ بۆ دوایین هەنگاوەکانی.

یەکەم:هاوسەنگ کردنی ئۆکسجین

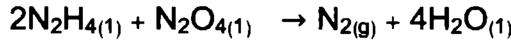
سەرەتا H_2O جارانی چوار دەکەین بۆ ئەوەی هاوکێشەکە بەمشێوەیەی لێبێ:



$$N_2H_{4(1)} + N_2O_{4(1)} \rightarrow N_{2(g)} + 4H_2O_{(1)}$$

دووەم: هاوسەنگ کردنی هادیرۆجین:

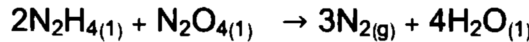
N_2H_4 جارانی ٢ دەکەین بۆ ئەوەی هاوکێشەکە بەم شێوەیەی لێبێ:



$$2N_2H_{4(1)} + N_2O_{4(1)} \rightarrow N_{2(g)} + 4H_2O_{(1)}$$

سێیەم: هاوسەنگ کردنی نایترۆجین:

N_2 جارانی ٣ دەکەین بۆ ئەوەی هاوکێشەکە بەم شێوەیەی لێبێ:



$$2N_2H_{4(1)} + N_2O_{4(1)} \rightarrow 3N_{2(g)} + 4H_2O_{(1)}$$

بۆ دڵنیابوون لە هاوسەنگەکە:

وێنە لە لاپەرە ٢١٨

یەکەم جار ئەو گەردیلانە هاوسەنگ دەکەین کە کەمتر دووبارە بوونەتەوە.

نموونە:

گازی کلۆر لە تاقیگەدا بە کارلێک کردنی ئۆکسیدی مەنگەنیز (IV)ی رەق لە ئاوێتەی ترشی هایدرۆکلۆریک ئامادە دەکرێ بۆ ئەوەی جگە لە گازی کلۆر ئاو و کلۆریدی مەنگەنیزیش (II) بەرهەم بهێنێ، ئینجا هاوکێشەی هاوسەنگی ئەم کارلێکە بنووسە.

شیکارک

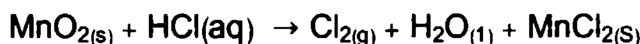
ئۆکسیدی مەنگەنیز+ ترشی هایدرۆکلۆریک ← گازی کلۆر + کلۆریدی مەنگەنیز

هاوکێشەکە بە هێما:



$$MnO_2 + HCl \rightarrow Cl_2 + H_2O + MnCl_2$$

هێمای دۆخەکە:



$$MnO_{2(s)} + HCl(aq) \rightarrow Cl_{2(g)} + H_2O_{(1)} + MnCl_{2(S)}$$

هەنگاوەکانی هاوسەنگکردن:

یەکەم: هاوسەنگ کردنی مەنگەنیز

هاوسەنگە چونکە ژمارەی گەردیلەکانی مەنگیز لە لای چەپی هاوکێشەکە یەکسانە بە گەردیلەکانی لای راست.

دووەم: هاوسەنگ کردنی ئۆکسجین:

H_2O جارانی ٢ دەکەین بۆ ئەوەی هاوکێشەکە بەمشێوەیەی لێبێ:



$$MnO_{2(s)} + HCl(aq) \rightarrow Cl_{2(g)} + H_2O_{(1)} + MnCl_{2(S)}$$

سێیەم: هاوسەنگ کردنی هایدرۆجین:

HCl جارانی 4 دەکەین بۆ ئەوەی هاوکێشەکە بەمشێوەیەی لێبێ:



$$MnO_{2(s)} + 4HCl(aq) \rightarrow Cl_{2(g)} + 2H_2O_{(1)} + MnCl_{2(S)}$$

چوارەم: هاوسەنگ کردنی کلۆر:

ژمارەی گەردیلەکانی کلۆر لە هەردوو لای هاوکێشەکە یەکسانن.

هاوکێشە ئایۆنییەکان:

زۆر جاران لە ئاوێتە ئاوییەکان و لەنێوان ئایۆنەکاندا کارلێکی کیمیایی روو دەدات، لەکاتی توانەوەی ماددەیەکی زۆر لەئاودا ئەوا هەڵدەوەشێتەوە و دەبێتە ئایۆن و ، هەروەک دەشزانین کە ماددە ئایۆنییەکان لەئەنجامی کێشکردنی دوو ئایۆنی بارگە جیاواز پەیدا دەبن.

نموونە:

کلۆریدی سۆدیۆمی رەق لە کێشکردنی ئایۆنی سۆدیۆمی موجەب (Na^+) لەگەڵ ئایۆنی کلۆریدی سالب (Cl^-) بەرهەم دێ، و بە بەندێکی ئایۆنی بەهێزە بەیەکەوە دەبەسترێنەوە، بەڵام لەکاتی تواندنەوەی کلۆریدی سۆدیۆم لە ئاو، ئەوا ئایۆنەکان هەڵدەوەشێنەوە، وەک لەم هاوکێشەیەکدا روونکراوەتەوە:



$$NaCl_{(s)} \xrightarrow{H2O} Na^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

بۆیە دەتوانین بە شێوەی $NaCl_{(AQ)}$ دەربڕین لە گیراوەی کلۆریدی سۆدیۆم بکەین، ئەم شێوازەش ئەوە دەگەیەنێ کە گیراوەیەکمان هەیە پێکهاتووە لە ئایۆنی Na^{+} و ئایۆنی Cl^{-} لەیەک جیا، بەڵام چۆن کارلێکەکان لە کاتی تێکەڵکردنی گیراوە ماددە ئایۆنییەکان روو دەدەن.؟

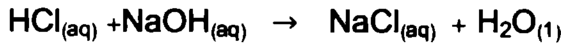
با سەرنج بدەینە ئەم نموونەیەی خوارەوە:

کاتێک گیراوەی ئاویی ترشی هایدرۆکلۆریک دەخەینە سەر گیراوەی ئاویی هایدرۆکسیدی سۆدیۆم کارلێک پەیدا دەبێ و ئاو و کلۆریدی سۆدیۆمی لێ دروست دەبێ.

هاوکێشەی زارەکی کارلێکەکە بەم شێوەیەیە:

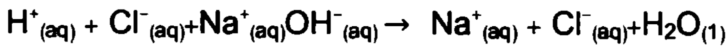
ترشی هادرۆکلۆریک + هایدرکسیدی سۆدیۆم ← ئاو + کلۆریدی سۆدیۆم

هاوکێشەکە بە هێما:



$$HCl_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \rightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(1)}$$

لەبەر ئەوەی ماده ئایۆنییەکان لە ئاودا هەڵوەشانەوە، دەتوانین وێنای هاوکێشە هێماییەکەی پێشوو لەسەر شێوەی خوارەوە وێنا بکەین، کە پێی دەگوترێ هاوکێشەی ئایۆنی تێکڕایی:



$$H^{+}_{(aq)} + Cl^{-}_{(aq)} + Na^{+}_{(aq)} OH^{-}_{(aq)} \rightarrow Na^{+}_{(aq)} + Cl^{-}_{(aq)} + H_2O_{(1)}$$

لە هاوکێشەکەی پێشوو تێبینی دەکەین کە هەر یەکە لە ئایۆنەکانی – و – هیچ گۆڕانێکیان بەسەردا نەهات، لەکارلێکەکەشدا بەشداریان نەکرد، بۆیە دەتوانین لە کارلێکەکە وەلایان بنێین بۆ ئەوەی هاوکێشەکە بەم شێوەیەی لێبێ:



$$H^{+}_{(aq)} + OH^{-}_{(aq)} \rightarrow H_2O_{(1)}$$

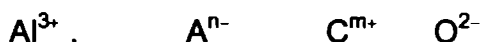
ئەم هاوکێشەیەش پێی دەگوترێ هاوکێشەی ئایۆنی بێگەرد، ئەو ئایۆنانەی کە لە کارلێکەکەدا بەشداریان نەکردووە پێیان دەگوترێ ئایۆنی تەماشاکەر.

بۆ پێکهێنانی هاوکێشەی ئایۆنی بێگەردی دەبێ ماددە تواوەکە لێکهەڵدەوەشێنینەوە، و ئایۆنە تەماشاکەرەکانیش وەلادەنێین.

دارشتنی ئاوێتەی ئایۆنیی:

ئەم هەنگاوانەی خوارەوە وەردەگرین:

١- دەستنیشانی هەردوو ئایۆنەکەی ئاوێتەکەی لێپێکهاتووە دەکەین: نموونە



$$Al^{3+}, \quad A^{n-} \quad C^{m+} \quad O^{2-}$$

٢- هەردوو ئایۆنەکە کۆدەکەینەوە بە چاودێری کردنی بارگەیی یا هاوسەنگی کارەبایی.



$$3O^{2-} \quad 2Al^{3+} \cdot \quad Ma^{n-} \quad Nc^{m+}$$

٣- ئاوێتە بەم شێوەیە دەنووسرێ:



Al_2O_3



C_nA_m

نموونەی دیکە:

ناوی ئاوێتەی ئایۆنی	شێوازی ئاوێتە	بێبارگەیی	ئایۆنی سالب	ئایۆنی موجەب
هایدرۆکسیدی سۆدیۆم	Na_2O	$2(Na^+O^{2-})$	O^{2-}	Na^+
کلۆریدی ئاسن ١١	$FeCl_2$	$(Fe^{2+}, 2Cl^-)$	Cl^-	Fe^{2+}
کبریتیدی ئەلەمنیۆم	$Al_2(SO_4)2$	$2(Al^{3+},3SO_4^{2-})$	SO_4^{2-}	Al^{3+}

ئەو ئایۆنانەی کە بۆ پێکهێنانی ئاوێتەی ئایۆنی پێکهاتوون:

ئەم هەنگاوانەی خوارەوە وەردەگرین:

١- باشێوەی ئاوێتەی ئایۆنی بناسین — نموونە



$$Al_2O_3 \qquad C_n, \quad mA$$

٢- ژمارەی گەردیلەی توخمەکانی بەشداربوو لە ئاوێتە ئایۆنیەکە دەست نیشان دەکەین.



$$2Al\ ,3O \qquad Nc\ , Ma$$

٣- پشت بە بێبارگەیی دەبەستین بۆ دیاریکردنی ئایۆنەکان



$$2AL^{+3}\ ,3o^{-2} \qquad Nc^{+m}\ ,MA^{-n}$$

لەدواییشدا دوو ئایۆنەکە ئەمانەن:



$$Al^{+3}\ ,O^{-2} \qquad C^{+m}\ ,A^{-n}$$

نموونەی دیکە:

ئاوێتەی ئایۆنی	ژمارەی گەردیلەی هەر توخمێک		ئایۆنی موجەب	ئایۆنی سالب	دەستەواژەی ئاوێتەی ئایۆنی	ناوی ئاوێتە
NaCl	Na	Cl	Na^{+}	Cl^{-}	$(Na^{+}Cl^{-})$	کلۆرۆری سۆدیۆم
$FeCl_2$	Fe_1	Cl_2	Fe^{2+}	Cl^{-}	$(Fe^{2+},2Cl^{-})$	کلۆرۆری ئاسن ١١
Fe_2S_3	Fe_2	S_3	Fe^{+3}	S^{-2}	$2(Fe^{3},3S^{2-})$	کبریتۆری ئاسن ١١١

گەرد:

هەنگاوانە پیادە دەکەین:

١- ئەو گەردیلانە دەناسینەوە کە گەردە خوازراوەکانیان پێکهێناوە .

٢- لەدوای دابەشکردنی ئەلیکترۆنەکان لەسەر ئاستەکانی وزە ژمارەی ئەلیکترۆنە بەرانبەرەکان دەستنیشان دەکەین.

٣- ژمارەی ئەلیکترۆنەکانی هەر گەردیلەیەک بە تەنها دیاری دەکەین.

٤- ئەو بەندانە دیاری دەکەین کە لەوانەیە هەموو گەردیلەکان بەیەکەوە ببەستێتەوە.

٥- شێوازی باو و تێکڕایی گەردەکان دەستنیشان دەکەین.

نموونە:

شێوازی باو و تێکڕایی ئەو گەردە دیاری دەکەین کە لەگەردیلەی کاربۆن و گەردیلەی ئۆکسجین و ژمارەیەکی لە گەردیلەی هادیرۆجین پێکهاتووە.

گەردیلە	دابەشکردنی ئەلیکترۆن			ژمارەی ئەلیکترۆنی بەرابنەر	دەکرێ بەشداری بکات بە	ئەو بەندەی دەکرێ پەیوەندی پێوەبکات			دەرەنجام
H_1	1			1	1	X			هایدرۆجین هەردەم تاکە بەندێکی بەشداری ساکارە
O_8	2	6		6	2	X	X		
N_7	2	5		5	3	X	X	X	
C_6	2	4		4	4	X	X	X	

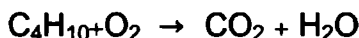
ڕێگای هاوەسەنگ کردنی هاوکێشە کیمیاییەکان:

١- مادە کارلێک و بەرهەم هاتووەکان دەناسینەوە.

٢- دەستنیشانی شێوەی کارلێکەکان و ئەنجامەکان و دۆخە فیزیاییەکانیان دەکەین.

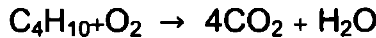
٣- نووسینەوەی هاوکێشەی هاوسەنگ، بۆ زانین کە هەمان ژمارەی گەردیلەکانی تووخمێکی دیاریکراو لە لایەکی هاوکێشەکەدا چوون یەکە لەگەڵ ژمارەی گەردیلەکانی هەمان تووخم لە لای بەرهەم هاتووەکەدا.

نموونە:



$$C_4H_{10} + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$$

توخم	ژمارەی گەردیلە لەکاتی کارلێککردن	ژمارەی گەردیلە لەکاتی بەرەنجام	هاوکۆلکەی گونجاو
C	4	1	4



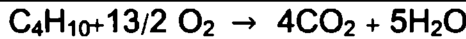
$$C_4H_{10}+O_2 \rightarrow 4CO_2 + H_2O$$

هاوکۆلکەی گونجاو	ژمارەی گەردیلە لەکاتی بەرەنجام	ژمارەی گەردیلە لەکاتی کارلێککردن	توخم
5	2	10	H



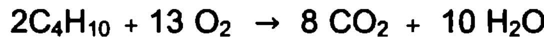
$$C_4H_{10}+O_2 \rightarrow 4CO_2 + 5H_2O$$

هاوکۆلکەی گونجاو	ژمارەی گەردیلە لەکاتی بەرەنجام	ژمارەی گەردیلە لەکاتی کارلێککردن	توخم
2/13	2	13=5.1 + 4.2	O



$$C_4H_{10}+13/2\ O_2 \rightarrow 4CO_2 + 5H_2O$$

هاوکێشەکە جگە لە هاوکۆلکەی دروست هیچی دیکە وەرناگرێ و لەدواییشدا هاوکێشەکە بەم شێوەیە دەنووسرێتەوە:



$$2C_4H_{10} + 13\ O_2 \rightarrow 8\ CO_2 + 10\ H_2O$$

جۆرەکانی کارلێکی کیمیایی:

ناتوانین کە جۆرەکانی کارلێکە کیمیاییەکان کورت بکەینەوە بەمەبەستی ئاسانکردنی لێکۆڵینەوەی گۆڕانە کیمیاییەکان و سووک کردنی زۆرێک لە درێژەی بابەتەکە. زاناکان کارلێکە کیمیاییەکانیان بەرێگایەکی سارکار پۆلین کرد، ئەویش بە پشت بەستن بە ئەنجامە بینراو و توێژینەوەکانی خۆیان و ئەو دیاردانەی کە لەبەر چاوی خۆیان روودەدەن، هەندێکیشیان دەخەینە روو:

١- کارلێکی یەکێتی یاخود چوونە پاڵ.

٢- کارلێکی هەڵوەشانەوە یا شیبوونەوە.

٣- کارلێکی دوانە ساکار یا شیکردنەوەی تاکیی.

٤- کارلێکی دوانە گۆڕینەوە یا شیکردنەوەی دوانەیی.

٥- کارلێکی ئۆکسید و وەرگرتن یا ئۆکسیدی گێرانەوە.

یەکەم: کارلێکی یەکێتی یاخود چوونە پاڵ:

لەکارلێکە ساکارە ناسراوەکان کە شوێنەوارەکەی لە ژەنگی ئاسن دەبینرێ، ئەم کارلێکەش لە نێوان ئاسن و هەوای شێداردا روو دەدات (هەوا ئۆکسجین و هەڵمی ئاوی تێدایە کە

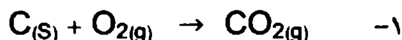
ئەمانە لەگەڵ ئاسندا کارلێک دەکەن و لەئەنجامدا ژەنگی ئاسن پەیدا دەبێ)، دەشتوانین کارەکە بەشێوەیەکی سارکار وێنا بکەین، وەک:

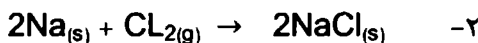
ئاسن + هەوا (ئۆکسجین + هەڵمی ئاو) ← ژەنگی ئاسن

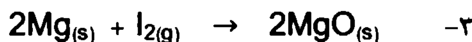


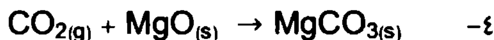
ژەنگی ئاسن

با ئەم هاوکێشانەی خوارەوە بەچاکی بخوێنینەوە، پاشان هەوڵبدەین خاسیەتە هاوبەشەکانیان بدۆزینەوە:

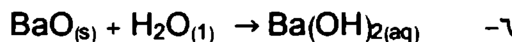
١- 

٢- 

٣- 

٤- 

٥- 

٦- 

تێبینی دەکەین کە هەموو هاوکێشەکانی پێشوو بریتین لە کارلێکی دوو ماددە و ئەنجامەکانیش تەنها یەک مادەن، یا ئۆکسیدێکی فلزییە یا ئۆکسیدێکی نافلزیی یا خوێیە.

کارلێکی یەکێتی: بریتییە لە کارلێکی نێوان دوو مادە یاخود زیاتر بۆ پێکهێنانی یەک مادەی باش.

دارشتنی گشتی بۆ کارلێکی یەکێتی:



کارلێکی یەکێتی شێوەی گشتییەکەی بەم جۆرەیە:

توخم یا ئاوێتە + توخم یا ئاوێتە ← ئاوێتە

نموونە١:

کاتێک ئاو دەخرێتە ناو ئۆکسیدی کالیسیۆم CaO ئەوا ئاوێتەی هایدرۆکسیدی کالیسیۆم بەرهەمدێت کە بۆ بینا و ڕەنگکردنی لقی دار بەکاردەهێنرێ.

١- هاوکێشەیەکی ئاماژەیی بنووسە کە وێنای کارلێکەکە بکات.

٢- جۆری کارلێکەکە چییە بنووسە.

شیکار:



١- $CaO + H2O \rightarrow Ca\ (OH)2$

٢- یەکێتی کارلێک.

تێبینی دەکەین کە کارلێکی ئۆکسیدی فلزی لەگەڵ ئاو بناغەیەک دەبەخشن.

نموونە٢:

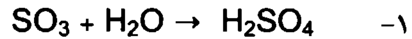
گازی ئۆکسیدی گۆگرد (VI) لەگەڵ ئاو کارلێک دەکات بۆ ئەوەی ترشی کبریتیدمان پێببەخشێ.



١- $CaO + H2O \rightarrow Ca\ (OH)2$

٢- یەکێتی کارلێک.

شیکار:

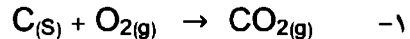


١- $SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$

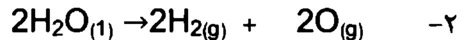
٢- یەکێتی کارلێک.

تێبینی دەکەین کە کارلێکی ئۆکسیدی نافلزی لەگەڵ ئاودا ترشێک دەبەخشن.

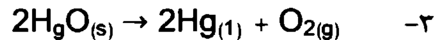
با ئەم هاوکێشانەی خوارەوە بەچاکی بخوێنینەوە، پاشان هەوڵبدەین خاسیەتە هاوبەشەکانیان بدۆزینەوە:



١- $C_{(S)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$



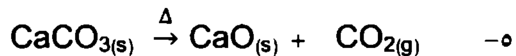
٢- $2H_2O_{(1)} \rightarrow 2H_{2(g)} + 2O_{(g)}$



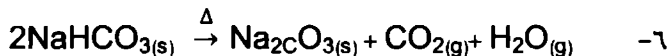
٣- $2H_gO_{(s)} \rightarrow 2Hg_{(1)} + O_{2(g)}$



٤- $2KClO_{(s)} \rightarrow 2KCl_{(s)}\ 3O_{2(g)}$



٥- $CaCO_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$



٦- $2NaHCO_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} Na_{2C}O_{3(s)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(g)}$

له هاوکێشەکانی پێشوودا تێبینی دەکەین کە هەموویان بریتین لە هەڵوەشانەوە یاخود شیبوونەوەی یەک ئاوێتە بۆ دروستبوونی یەک مادە یاخود زیاتر، لەوانەشە ئەنجامەکان توخم یاخود ئاوێتەبن.

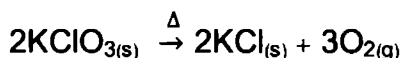
کارلێکی شیبوونەوە:بریتییە لە شیبوونەوەی یەک ئاوێتە و درووستبوونی دوو مادە یاخود زیاتر و زۆربەی جاریش ئەم کارلێکە پێویستی بە گەرمیی هەیە.

شێوازی گشتی کارلێکەکە بریتییە لە:



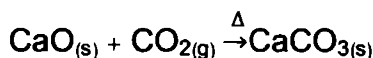
$$AB \rightarrow A + B$$

ئاوێتە شیدەبێتەوە بۆ تووخمێک یاخود ئاوێتەیەک یا زیاتر، وەک شیبوونەوەی کلۆریی توخمە قەلەوییەکانی وەک کلۆریدی پۆتاسیۆم بە گەرمی کلۆریدی فلز و ئۆکسجین وەک:



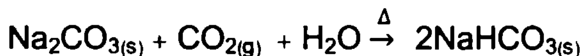
$$2KClO_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} 2KCl_{(s)} + 3O_{2(g)}$$

لەبەر ئەمەیە کە کلۆریدی پۆتاسیۆم بەکاردەهێنرێ بۆ ئامادەکردنی گازی ئۆکسجین. لەوانەیە لە ئەنجامی شیکردنەوەی ئاوێتەیەک دوو ئاوێتە یاخود زیاتر پەیدا ببن، وەک شیبوونەوەی کاربۆناتی فلزی کاربۆناتی کالیسیۆم بە گەرمی بۆ ئۆکسیدی کالیسیۆم و ئازادکردنی گازی دووەم ئۆکسیدی کاربۆن:



$$CaO_{(s)} + CO_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} CaCO_{3(s)}$$

بەڵام کاربۆنە فلزییە هایدرۆجینییەکانی وەک کاربۆناتی سۆدیۆمی هادیدرۆجینی -- بە گەرمی شیدەبێتەوە بۆ کاربۆناتی سۆدیۆم و گازی دووەم ئۆکسیدی کاربۆن و هەڵمی ئاو.



$$Na_2CO_{3(s)} + CO_{2(g)} + H_2O \xrightarrow{\Delta} 2NaHCO_{3(s)}$$

دەتوانین بەهۆی کارلێکە شیبووەکانەوە دوو بنەما بەدەست بهێنین:

١- شیبوونەوەی کاربۆناتی فلزی بە گەرمیی ئۆکسیدی فلزی و دووەم ئۆکسیدی کاربۆن دەبەخشن.

٢- شیبوونەوەی کاربۆناتی فلزی هایدرۆجینی بەگەرمی کاربۆناتی فلزی و گازی دووەم ئۆکسیدی کاربۆن و هەڵمی ئاو دەبەخشێ.

نموونە١:

ئەنجامەکانی هەر یەکە لەم کارلێکە شیکاریانە بدۆزرەوە؟ وەک کارلێکی هاوکێشەیی زارەکی و هێمایی هاوسەنگ:

١- شیبوونەوەی کاربۆناتی مەگنیسیۆمی هایدرۆجینی بە گەرمی.

٢- شیبوونەوەی کاربۆناتی کادیمیۆم $CdCO_3$ بەگەرمی.

شیکار:-

١- کاربۆناتی مەگنیسیۆم هایدرۆجینی ⟵گەرمی کاربۆناتی مەگنیسیۆم+دووەم ئۆکسیدی کاربۆن+ ئاو



$$Mg(HCO_3)_{2(s)} \xrightarrow{\Delta} MgCO_{3\,(s)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(g)}$$

٢- کاربۆناتی کادیمیۆم ⟵گەرمی دووەم ئۆکسیدی کاربۆن + ئۆکسیدی کادمیۆم

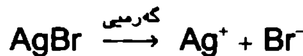


$$CdCO_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} CdO_{(s)} + CO_{2(g)}$$

نموونەی٢:

برۆمیی زیو - (لەرەنگکردنی فلیمی فۆتۆگرافیدا بەکاردێ) لەکاتی بوونی تیشک بۆ سەر تووخمەکانی شیدەبێتەوە. هاوکێشەی هاوسەنگی ئەم کارلێکە بنووسە و پاشان جۆری کارلێکەکە دیاری بکە.

شیکار:



$$AgBr \xrightarrow{\text{گەرمی}} Ag^{+} + Br^{-}$$

جۆری کارلێک:شیبوونەوە.

سێیەم:کارلێکی شیبوونەوەی تاکیی:

با ئەم هاوکێشانەی خوارەوە بەچاکی بخوێنینەوە، پاشان هەوڵبدەین خاسیەتە هاوبەشەکانیان بدۆزینەوە:



- $Zn_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow ZnCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$



- $Mg_{(s)} + CuSO_{4(aq)} \rightarrow MgZO_{4(aq)} + Cu_{(s)}$

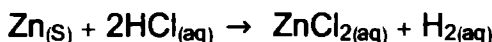


- $Cu_{(s)} + 2AgNO_{3(aq)} \rightarrow Cu(NO_3)_{2(aq)} + 2$



$$2Na_{(s)} + 2H_2O_{(1)} \rightarrow 2NaOH_{(aq)} + H_{2(g)}$$

تێبینی دەکەین کە هاوکێشەکانی پێشوو هەموویان بریتین لە شیکردنەوەی توخمە چالاکەکە لەجێی توخمە کەم چالاکەکەی ئاوێتەکە:

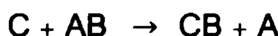


$$Zn_{(S)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow ZnCl_{2(aq)} + H_{2(aq)}$$

لەهاوکێشەی یەکەمدا تێبینی دەکەین کە:

تۆتیا جێگەی هایدرۆجینی لە ترشی هایدرۆکلۆریدا گرتۆتەوە، ئەم جۆرە کارلێکانەش پێیان دەگوترێ کارلێکی شیبوونەوەی تاکیی، نموونەی ئەمەش: کارلێکی هەندێک توخمە لەگەڵ ئاو و ترش و هەندێک توخم لەگەڵ گیراوەی ئاوێتەکانی توخمەکانی دیکە.

کارلێکی شیبوونەوەی تاکیی: کارلێکێکە کاتێک روو دەدات کە تێیدا توخمە چالاکەکە شیببێتەوە لەجێی توخمە کەم چالاکەکە لە گیراوەیەکدا، شێوازی گشتی کارلێکی شیبوونەوەی تاکیی بەم شێوەیەیە:



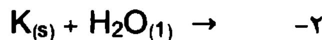
$$C + AB \rightarrow CB + A$$

نموونە١:

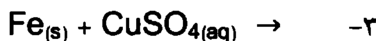
ئەم هاوکێشە کارلێکیانەی خوارەوە تەواوبکە و هاوسەنگیشیان بکە و ناوی توخمە چالاک و کەم چالاکەکانیش بنووسە کە جێگەی گرتۆتەوە.



١- $Mg_{(s)} + HCl_{(aq)} \rightarrow$



٢- $K_{(s)} + H_2O_{(1)} \rightarrow$



٣- $Fe_{(s)} + CuSO_{4(aq)} \rightarrow$

شیکار١:



١- $Mg_{(s)} + HCl_{(aq)} \rightarrow MgCl2_{+(aq)} + H2_{(g)}$

توخمی چالاک: Mg

توخمی کەم چالاکی: H



٢- $2K_{(s)} + H_2O_{(1)} \rightarrow 2KOH_{(aq)} + H_{2(g)}$

توخمی چالاک: Mg

توخمی کەم چالاکی: H



٣- $Fe_{(s)} + CuSO_{4(aq)} \rightarrow FeSO_{4(aq)} + Cu_{(s)}$

تووخمی چالاک: Mg

تووخمی کەم چالاکی: H

نموونە٢:

مس لەگەڵ ئاویتەی نیتراتی زیو کارلێکدەکات بۆ ئەوەی بلووری زیو پێکبهێنێ.

١- هاوکێشەیەکی هاوسەنگ بنووسە کە وێنای کارلێک بکات.

٢- هاوکێشەیەکی ئایۆنی بنووسە کە وێنای تێکڕای کارلێک بکات.

٣- هاوکێشەیەکی ئایۆنی بنووسە کە وێنای پووختی کارلێک بکات.

٤- جۆری کارلێکەکە دیاری بکە.

شیکار:

١- 

$$Cu_{(S)} + 2AgNO_{3(aq)} \rightarrow Cu(NO_3)_{2(aq)} + 2Ag_{(s)}$$

٢- 

$$Cu_{(S)} + 2Ag^{+}_{(aq)} + 2NO^{-}_{3(aq)} \rightarrow Cu^{2+}_{(aq)} + 2NO^{-}_{3(aq)} + 2Ag_{(s)}$$

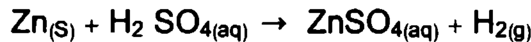
٣- 

$$Cu_{(S)} + 2Ag^{+}_{(aq)} \rightarrow Cu^{2+}_{(aq)} + 2Ag_{(s)}$$

گرنگی کارلێکی شیکردنەوەی تاکی:

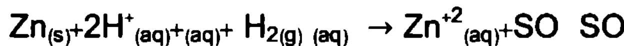
گرنگی کارلێکی شیکردنەوەی تاکی لە بەکارهێنانیدایە لە ئامادەکردنی تووخمی ئاوێتەکان، بۆ نموونە کارلێکی فلزە چالاکەکان لەگەڵ ترشەکانی وەک (H_2SO_4, HCl) لە رێگا باوەکانی ئامادەکردنی هادیدرۆجین هەژمار دەکرێ.

کاتێک کە تۆتیا دەخرێتە ناو گیراوەی ترشی کبرتید، ئەوا تۆتیاکە شیدەبێتەوە بۆ هایدرۆجین:



$$Zn_{(S)} + H_2SO_{4(aq)} \rightarrow ZnSO_{4(aq)} + H_{2(g)}$$

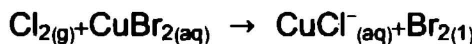
دەشکرێ هاوکێشەکەی پێشوو بەم شێوە ئایۆنییەی خوارەوە بنووسرێتەوە:



$$Zn_{(s)}+2H^{+}_{(aq)}+_{(aq)}+ H_{2(g)}\ _{(aq)} \rightarrow Zn^{+2}_{(aq)}+SO\ \ SO$$

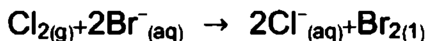
بەپشتگوێخستنی ئایۆنە کبریتییەکانی SO_4^{-2} نا کارلێکراو هاوکێشەیەکی ئایۆنی پووخت وەدەست دەهێنین:

دەشتوانین بەتێکەڵکردنی گازی کلۆر لە گیراوەیەک کە بریتی بێ لە ئایۆنەکانی برۆمیدی وەک گیراوەی برۆمیدی مس برۆم ئامادە بکەین، وەک لەم هاوکێشەیەدا:



$$Cl_{2(g)}+CuBr_{2(aq)} \rightarrow CuCl^{-}_{(aq)}+Br_{2(1)}$$

هاوکێشەی ئایۆنی پووخت:



$$Cl_{2(g)}+2Br^{-}_{(aq)} \rightarrow 2Cl^{-}_{(aq)}+Br_{2(1)}$$

چوارەم: کارلێکی شیکردنەوەیی دوانیی:

ئەم جۆرەیان لەو کارلێکانەدا روو دەدات کە تێیدا دوو گیراوەی ئاوێتەی ئایۆنیی بەشداری بکەن، کە ئایۆنەکان دۆخی خۆیان لە ئاوێتەکانیاندا دەگۆڕن و مادەی نوێ پێکدەهێنن کە ئەوانیش لەسەر شێوەی مادەی نیشتوو یا گاز بەدیار دەکەون.

کارلێکی شیکردنەوەی دوانەیی:

ئەم کارلێکە لەنێوان دوو ئاوێتەدا روو دەدات، کە تێیدا ئایۆنی موجەبی یەکێکیان جێگای ئایۆنەکەی دیکە دەگرێتەوە، شێوەی گشتی کارلێکی شیکردنەوەی دوانەیی بەم شێوەیەیە:



$$AB + CD \rightarrow AD + CB$$

کارلێکی شیکردنەوەی دوانەیی دابەشی سەر سێ بەش دەکرێ:

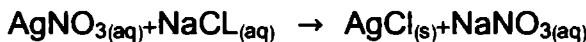
أ- کارلێکی نیشتووەکان:

ئەمەش لەکاتی تێکەڵکردنی دوو گیراوەی ئاوێتە ئایۆنییەکان ئەنجام دەدرێ و لە کارلێکی ئەم دووانەش ئاوێتەی ئایۆنی نەتواوەی نیشتوو لە سەر دیواری دەفرەکە پەیدا دەبێ.

نموونە:

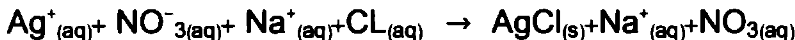
نیشتوویەک لە کلۆریدی زیو پەیدابوو لەکاتی تێکەڵکردنی گیراوەی نیتراتی زیو و کلۆریدی سۆدیۆم وەک لەم هاوکێشەیەدا:

هاوکێشەی هێمایی:



$$AgNO_{3(aq)}+NaCL_{(aq)} \rightarrow AgCl_{(s)}+NaNO_{3(aq)}$$

هاوکێشەی ئایۆنی تێکڕایی:



$$Ag^{+}_{(aq)}+ NO^{-}_{3(aq)}+ Na^{+}_{(aq)}+CL_{(aq)} \rightarrow AgCl_{(s)}+Na^{+}_{(aq)}+NO_{3(aq)}$$

ب- کارلێکە چوون یەکەکان:

کارلێکی ترشەکان لەگەڵ ڕێسایەکانیش بریتین لە کارلێکە شیکردنەوە دوانەییەکان.

جـ- ئەو کارلێکانەی کە دەبنە هۆی دەردانی گاز:

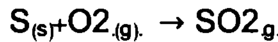
هەندێک کارلێکی دوانەیی شیکردنەوە هەن کە دەبنە هۆی دەردانی گاز، وەک ئامادەکردنی گازی دووەمئۆکسیدی کاربۆن لە کارلێکی ترشی هایدرۆکلۆریک لە گەڵ کاربۆناتی کالیسیۆم بە گوێرەی ئەم هاوکێشەیەی خوارەوە:



$$CaCO_{3(s)}+2HCl_{(aq)} \rightarrow CaCl_{2(aq)}+H_2O_{(1)}+CO_{2(g)}$$

پێنجەم: کارلێکی ئۆکساندن و وەرگرتن یا ئۆکساندن و گێرانەوە:

لەمێژوودا چەمکی ئۆکساندن کاتێک دەستی پێکرد کە زاناکان خستیانە سەر ناوی یەککگرتنی ئۆکسجین و توخمەکانی دیکە، وەک کارلێکی:



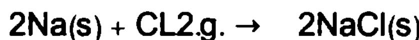
$$S_{(s)}+O2_{.(g).} \rightarrow SO2_{g.}$$

لێرەدا گۆگردەکە ئۆکسێندرا، بەڵام چەمکەکە بەخێرایی پەرەی سەندو پاشان گەیشتە ئەو ئاستەی کە ئەو کارلێکانەش بگرێتەوە کە ئۆکسجین بەشداریان تێدا ناکات و بەردەوامیش بۆ ئەمە چەک وەرگرتنیان دەخستە پاڵ.

چەمکی ئۆکساندن و گێرانەوە:

ئەم چەمکە پەرەی سەند و چاکسازیشی تێداکرا، ئەمەش شان بەشانی هەموو ئەو چەمک و راستییە زانستییەکانی دیکە بوو کە ملکەچی گۆڕین و گۆڕانکاری بوو، لەدوای دۆزینەوەی پێکهاتەی گەردیلە، و دیاریکردنی چەمکی گەردیلەیی کارلێکەکان و وەرگرتنەکان چیدیکە بەند نەبەسترابوونەوە بە زیادکردن یاخود لێکردنەوەی ئۆکسجین، بەڵکو ئەم چەمکە ئاماژە بوو بۆ هەر کارلێکێک کە تێیدا ئەلیکترۆن لەنێوان هەندێک مادەی کارلێکدا بگۆڕدرابایەوە کە دەبووە هۆی گۆڕان لە گەردیلەکانی و پەیدابوونی شێوەیەکی نوێ لە ئەنجامەکاندا.

بۆ روونکردنەوەی ئەمەش، با کارلێکی یەککگرتنی سۆدیۆم و کلۆر بخوێنین کە خوێی چێشت دروست دەکات:



$$2Na(s) + CL2g. \rightarrow 2NaCl(s)$$

ئەگەر بمانەوەی جۆری ئەم کارلێکە دەست نیشان بکەین، ئەوا بە بێ دوودڵی دەمانگوت ئەمە کارلێکی یەککگرتنی راستەوخۆیە، ئەمەش راستە، بەڵام با لە گۆشەیەکی دیکەوە تەماشای بابەتەکە بکەین، لەم کارلێکەدا هەر گەردیلەیەکی سۆدیۆم ئەلیکترۆنێک دەداتە گەردیلەی کلۆر، بەم شێوەیە گەردیلەیی سۆدیۆم گۆڕانی بەسەردادێ، چونکە لەدوای

ئەوەی کە پێشتر یەکسان بوو بە سفر کاتێک سۆدیۆم بەتەنیا $Na_{(s)}$ بەر لەوەی بێتە ناو کارلێکی لەگەڵ کلۆر، ئەتۆمییەکەی بوو بە ‎+١ بەڵام دوای ئەوەی کە چووە ناو کارلێکەکەوە بوو بە ئایۆنی Na^{+1}.

گەردیلەی سۆدیۆم ژمارەکەی بەهۆی ماددە کارلێکەکانەوە بۆ ئەنجامەکان زیادی کرد، ئەمەش روون و ئاشکرایە کە ‎+١ گەورەترە لە سفر، زاناکانیش لەسەر ئەوە رێککەوتوون کە ناوی لێبنێن ئۆکساندن.

بەڵام گەردیلەی کلۆر لەدوای ئەوەی کە ئەلیکترۆنێکی لە گەردیلەی سۆدیۆم وەرگرت گۆڕاو بوو بە ئایۆنی کلۆردی سالب Cl^{+1} ، لەرووی ژمارەییەوە ئەتۆمییەکەی کەمی کرد لە ماده کارلێکەکانەوە بۆ ئەنجامەکان، ئەمەش ئاشکرایە کە ‎-١ بچووکترە لە سفر، زاناکانیش کۆک بوون لەسەر ئەوەی ناو لەم کردارە بنێن گێرانەوە.

تێبینی دەکەین کە هەموو گەردیلەکانی سۆدیۆم ئەلیکترۆنێک دەبەخشێتە ئەوەی کە بەزووی لێی وەربگرێ کە ئەویش گەردیلەی کلۆرە، لەکاتی ئەنجامدانی ئەم کردارەدا هیچ ئەلیکترۆنێک نافەوتێ، هەر چەندە گەردیلەی سۆدیۆم ئۆکسان بکات ئەوا لەبەرانبەردا گەردیلەی کلۆر بۆی دەگێڕێتەوە، بەم شێوەیە کردارەکانی ئۆکسان و گێرانەوە دوو کاری هاوڕێن و هیچیان بەبێ ئەوی دیکەیان روو نادات.

لەسەرەوە باسی چەمکی ئەتۆمییمان کرد، کە ئەویش بنەمانی کارلێکی ئۆکسان و گێرانەوەیە، چەمکی ئەتۆمیی بەندە بە وەرگرتن و لەدەستدان و بەندەکانەوە، خاڵی سەرچاوەی باسەکەش بریتییە لە دیاریکردنی ئەتۆمیی تووخمەکە کە یەک گەردیلەی تووخمەکەیە، دەبنین ئەتۆمیی سۆدیۆم ‎+١ چونکە هەر گەردیلەیەکی تەنها یەک ئەلیکترۆن دەبەخشێ، ئەتۆمیی کلۆریش ‎-١ چونکە تەنها یەک ئەلیکترۆن وەردەگرێ.

دەستەواژەیەکی دیکەش هەیە کە هەمان مەبەستی دەستەواژەی ئەتۆمیی هەیە و ئەویش ژمارەی ئۆکسانە، سەرەڕای بوونی جیاوازیی لە نێوان چەمکی ئەتۆمیی و چەمکی ژمارەی ئۆکسان کەچی ئێمە هەردووکیان بەکاردەهێنین، تووشی سەرسوڕمانیش مەبە ئەگەر تێبینیت کرد کە ئێمە یەکێکیان لەجیاتی ئەویدیکەیان بەکاردەهێنین.

ئەتۆمیی:

بریتییە لە ژمارەی ئەو بەندانەی کە یەک گەردیلە لە تووخمدا ئەنجامیان دەدات کاتێک لەگەڵ گەردیلەیەکی دیکەدا دەچێتە ناو یەککگرتنێکی کیمیاییەوە.

زۆربەی جاران دەستەواژەی ئەتۆمیی لەگەڵ ئاوێتە هاوبەشییەکاندا بەکاردەهێنین (ئەوانەی بەندەکانیان هاوبەشن) کە دوو لای یاخود لایەکانی بریتی بن لە نافلزیی، وەک ئاو ترشی گۆگرد H_2SO_4.

راهێنان١:

بۆخۆت ئەتۆمیی هەر یەکە لە هایدرۆجین و ئۆکسجین بدۆزەرەوە لە ئاودا.

راهێنانی٢:

هەروەها ئەتۆمیی هەریەکە لە هایدرۆجین و کاربۆن لە میساندا بدۆزەرەوە.

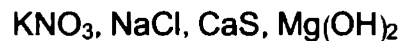
ژمارەی ئۆکسان:

بریتییە لە بارگە سالب و موجەبەکان کە دەبێ گەردیلە لە دوو توێی گەردەکانی ئاوێتە هەڵیان گرتبێ یا ئەوەی کە ئایۆن هەڵیان بگرن، ژمارەی ئۆکسانی تووخمی سەربەست = سفر لە کاتێکدا کە کارلێکی نەکردبێ (هیچ ئەلیکترۆنێکی وەرنەگرتبێ و هیچی لەدەست نەدابێ) وەک:



Zn , Zn^0, CL^- , Cu^{+2}

دەستەواژەی ژمارەی ئۆکسان لە دۆخی ئاوێتە ئایۆنییەکان بەکاردێ ئەوانەی فلز و نا فلزەکان و فلز و کۆمەڵەی سالبەکان کۆدەکەنەوە وەک:



KNO_3, $NaCl$, CaS, $Mg(OH)_2$

ئۆکسان:

بریتییە لەکرداری لەدەستدانی ئەلیکترۆنێک یا زیاتر کە زیادبوونی ژمارەی ئۆکسانیشی لەگەڵدابێ، وەک:



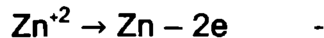
$$Zn^0 \rightarrow Zn^{=2} + 2e^-$$

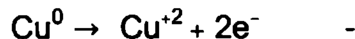
گەڕاندنەوە:

بریتییە لە کرداری وەرگرتنی یەک ئەلیکترۆن یاخود زیاتر کە کەمبوونەوەی ژمارەی ئۆکسانی لەگەڵدایە، وەک:

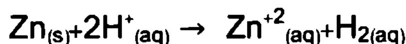


- $Zn + Cu^{+2} \rightarrow Zn^{+2} + Cu$


- $Zn^{+2} \rightarrow Zn - 2e$


- $Cu^{0} \rightarrow Cu^{+2} + 2e^{-}$

پێشتر کارلێکی شیکردنەوەی یەکانەییمان بەرچاو کەوت کە لەنێوان تۆتیا و ترشی هایدرۆکلۆریکدا روویدا وەک ئەم هاوکێشەیەی خوارەوە:



$$Zn_{(s)}+2H^{+}_{(aq)} \rightarrow Zn^{+2}_{(aq)}+H_{2(aq)}$$

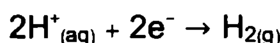
بەڵام چۆن گەردیلەکانی Zn دەبێتە ئایۆنی Zn^{+2} ؟ چۆن ئایۆنی H^{+} دەگۆڕێ بۆ گازی H_2 ؟

ئاشکرایە کە گەردیلەی چوون یەک دەگۆڕێ بۆ ئایۆنی موجەب، ئەویش لەکاتێکدا کە ئەلیکترۆن لەدەست دەدات، گەردیلەی تۆتیاش ئارەزووی لەدەستدانی ئەلیکترۆن دەکات، و ئەو کاتە گەردیلەی Zn دەگۆڕێ بۆ Zn^{+2} بەم شێوەیەی خوارەوە:



$$Zn_{(s)} \rightarrow Zn^{+2} + 2e^{-}$$

ئایۆنەکانی هایدرۆجین ئەم دوو ئەلیکترۆنەیان وەرگرت، چونکە ئارەزووی وەرگرتنی ئەلیکترۆن دەکەن، کە ئایۆنی هایدرۆجین H^{+} یەک ئەلیکترۆن وەردەگرێت و دەگۆڕێ بۆ گەردیلەی هایدرۆجین، هەردوو گەردیلەکەش یەکدەگرن و گەردی هایدرۆجین دروست دەکەن بەم شێوەیەی خوارەوە:



$$2H^{+}_{(aq)} + 2e^{-} \rightarrow H_{2(g)}$$

واتە دوو کرداری کارلێکی هاوشان هەنە و لەیەک کاتدا دروست دەبن، یەکێکیان بە لەدەست دانی ئەلیکترۆنەکان پەیدا دەبێت کە پێی دەگوترێ کرداری ئۆکسان و ئەویدیکەشیان بەوەرگرتنی ئەلیکترۆن پەیدا دەبێت و پێی دەگوترێ کرداری وەرگرتن.

هەروەها ئەو کارلێکە یەکگرتنەی کە تێیدا دوو تووخم یەک دەگرن بۆ پێکهێنانی ئاوێتەیەک یا تێیدا تووخم و ئاوێتەکان یەک دەگرن بۆ پێکهێنانی ئاوێتەی نوێ ناونراون بە کارلێکەکانی ئۆکساندن و وەرگرتن.

ڕێساکانی هەژمارکردنی ژمارەی ئۆکسان:

دەبێ ئەم ڕێسایانەی خوارەوە لەبەرچاوبگیرێن لەکاتی دیاری کردنی ژمارەی ئۆکسانی تووخم لە ئاوێتەدا:

١- ژمارەی ئۆکسانی تووخمی پووخت یەکسانە بە سفر.

توخمە پووختەکان لەیەک جۆری گەردیلە بەبێ گوێدانە ژمارەکەی دروست دەبێ.

نموونە:

- ژمارەی ئۆکسانی سۆدیۆم Na یەکسانە بە سفر.
- ژمارەی ئۆکسانی فسفۆرP_4 یەکسانە بە سفر.
- ژمارەی ئۆکسانی کلۆر CL_2 یەکسانە بەسفر.
- ژمارەی ئۆکسانی گۆگرد S_8 یەکسانە بە سفر.

٢-ژمارەی ئۆکسانی ئایۆنی ساکار یەکسانە بەو ژمارەیەی کە لە بڕەکە و ئاماژەکەیدا هەڵیدەگری.

ئایۆنی ساکار بریتییە لەو ئایۆنەی کە تەنها لە یەک گەردیلە پێکهاتووە.

نموونە:

ژمارەی ئۆسکانی ئایۆنی مەگنیسیۆم Mg^{+2} بریتییە لە (+٢).

٣-ژمارەی ئۆکسانی ئۆکسجین زۆربەی جاران یەکسانە (-٢):

نموونە:

ئاو (ئۆکسیدی هایدرۆجین) H_2O ، ئۆکسیدی سۆدیۆم Na_2O ، ئۆکسیدی مەگینسیۆم MgO.

تەنها لە دوو حاڵەتدا نەبێ:

أ- لەسەرووی ئۆکساندا ژمارەی ئۆکسانی ئۆکسجین دەبێتە (-١).

نموونە: لەسەرووی ئۆکسیدی هایدرۆجین H_2O_2 ، لەسەرووی ئۆکسیدی سۆدیۆم Na_2O_2 ، لەسەرووی ئۆکسیدی مەگنیسیۆم MgO_2 .

ب- ئەگەر ئۆکسجین لەگەڵ فلۆر یەکیگرت ئەوا ژمارەی ئۆکساندی ئۆکسجین دەبێتە (+٢) لە ئاوێتەی فلۆریدی ئۆکسجین OF_2 تێبینی دەکەین کە ئاوێتەی OF_2 پێی دەگوتری فلۆریدی ئۆکسجین و برگەی (یدی) لە ئاوێتەدا دەخرێتە سەر ئایۆنی سالب، ژمارەی ئۆکسانی ئۆکسجینی موجەب و فلۆری سالبە لەم ئاوێتەیەدا چونکە فلۆر کەهرۆسلبییەکەی لە هی ئۆکسجین بەرزترە (واتە ئارەزووی وەرگرتنی ئەلیکترۆنی لە ئۆکسجین زیاترە).

٤- ژمارەی ئۆکسانی هایدرۆجین +١:

نموونە: ئاو H_2O ، هایدرۆکسیدی سۆدیۆم NaOH .

تەنها لەیەک حاڵەتدا نەبێ ژمارەی ئۆکسانی هایدرۆجین دەبێتە -١، ئەویش ئەگەر هاتوو لەگەڵ تووخمێکدا یەکی گرت کە کەهرۆسلبییەکەی کەمتربێ ، وە لە هایدریداتە فلزییەکاندا هەیە.

نموونە: هایدریدی سۆدیۆم NaH ، هایدریدی مەگنیسیۆم MgH_2 .

٥- ژمارەی ئۆکسانی فلزەکان هەمیشە موجەبە، چونکە فلزەکان هەمیشە ئارەزووی لەدەستدانی ئەلیکترۆنیان هەیە.

٦- ژمارەی ئۆسکانی فلزەکانی تووخمەکانی گروپی (IA) هەمیشە بریتییە لە (+١).

Li									
Na									
K									
Rb									

٧- ژمارەی ئۆکسانی تووخمەکانی (IIA) هەمیشە بریتییە لە (+).

	IIA							
	Be							
	Mg							
	Ca							
	Ba							

٨- گروپی ژمارەکانی ئۆکسانی گەردیلە لە ئاوێتەی هاوسەنگ یەکسانە بە سفر.

٩- گروپی ژمارەی ئۆکسانی ئایۆنیی زۆرێک لە گەردیلەکان یەکسانە بە بارگەی ئایۆنی لە بڕ و ئاماژەیدا.

ئایۆنی زۆرێک لە گەردیلەکان (ئایۆنی ئاڵۆز) برتییە لەو ئایۆنەی کە زیاد لە گەردیلەیەکی بارگەری ئاشکرای هەڵگرتووە وەک $Cr_2O_7^{-2}$.

دەستەواژەی کیمیایی گرنگترین ئایۆنە ئاڵۆزەکان (گروپەکیمیایەکان)		
ناوی ئایۆن	دەستەواژەی ئایۆن	بارگەی ئایۆنی
ئەمۆنیۆم	NH_4	١+
نیترات	NO_3	١-
هایدرۆکسید	OH	١-
پیرمەنگەنات	MnO_4	١-
دایکرۆمات	Cr_2O_2	٢-
گۆگردید	SO_4	٢-
کاربۆنات	CO_3	٢-
فۆسفات	PO_4	٣-

نموونە:

ژمارەی ئۆکسانی گۆگرد لە ترشی گۆگرد H_2SO_4 چەندە؟

(ژمارەی ئۆکسانی S × ژمارەی گەردیلەکانی) + (ژمارەی ئۆکسانی O ×ژمارەی گەردیلەکانی) + (ژمارەی ئۆکسانی H × ژمارەی گەردیلەکانی)= سفر

(ژمارەی ئۆکسانی گۆگرد ×١) + (-٢×٤) + (+١×٢) = سفر

ژمارەی ئۆکسانی گۆگرد = +٦

نموونە:

ژمارەی ئۆسکانی کرۆم لە ئایۆنی دایکرۆمات $Cr_2O_7^{-2}$ چەندە؟

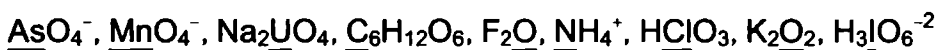
(ژمارەی ئۆکسانی کرۆم × ژمارەی گەردیلەکانی) + (ژمارەی ئۆکسانی ئۆکسجین)= -٢

(ژمارەی ئۆکسانی گۆگرد ×٢) + (-٢×٧) = -٢

ژمارەی ئۆکسانی کرۆم = +٦

پرسیار:

ژمارەی ئۆکسانی گەردیلە ئاماژە پێکراوەکانی ناو ئاوێتەو ئایۆنەککانی خوارەوە بدۆزرەوە:



AsO_4^-, MnO_4^-, Na_2UO_4, $C_6H_{12}O_6$, F_2O, NH_4^+, $HClO_3$, K_2O_2, $H_3IO_6^{-2}$

ژمارەی ئۆكسان	ئاویتە یا ئایۆن
-3	$\underline{N}H_4^{+}I$
+5	$\underline{As}O_4^{-}$
+2	$F_2\underline{O}$
+7	$H_3\underline{I}O_6^{-2}$
+5	$H\underline{Cl}O_3$
+6	$Na_2\underline{U}O_4$
0	$\underline{C}_6H_{12}O_6$
-1	$K_2\underline{O}_2$
+7	$\underline{Mn}O_4^{-}$

پرسیار:

لەكام لەم ئاویتانەی خوارەوە نایترۆجین بەرزترین دۆخی ئۆكسانی هەیە؟

N_2H_4, NO_3, HNO_3, N_2O_3, N_2O, NH_2OH

وەڵام:

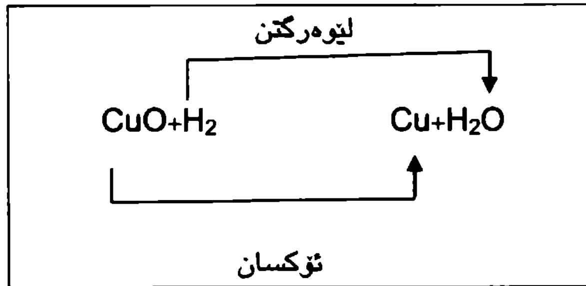
HNO_3 ژمارەی ئۆكسانی نایترۆجین تێیدا بریتییە لە ٥+

واتای ئۆكسان و لێوەرگرتن:

١- واتای یەكەم:

لەبنەڕەتدا چەمكی ئۆكسان خرایە پاڵ كرداری یەككرتنی مادە لەگەڵ ئۆكسجین، لێوەرگرتنیش بۆ كرداری لێوەرگرتنەوەی ئۆكسجین لە مادە. كە ئۆكسان: بریتییە لە كرداری یەككرتنی مادە لەگەڵ ئۆكسجین و لێوەرگرتنیش: كرداری پچڕاندنی ئۆكسجینە لە مادە.

نموونە:



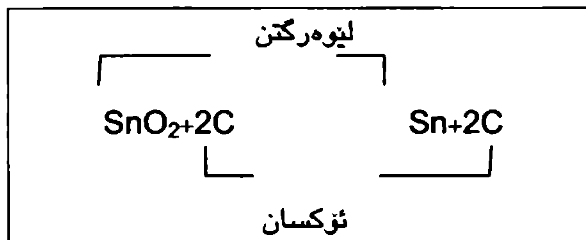
ئەگەر هادیرۆجین لەگەڵ ئۆکسجین یەکی گرت ئەوا کرداری ئۆکسان روو دەدات. پچڕاندنی ئۆکسجین لە مس بریتییە لە کرداری لێوەرگرتن.

نموونە:

ژمارەی گەردیلەکانی ئۆکسانەکان و گەردیلە لێوەرگیراوەکانی ئەم هاوکێشەیەی خوارەوە بدۆزەرەوە:

گەردیلەی Sn وەریگرتووە

گەردیلەی ئۆکسانی کردووە



٢- واتای دووەم:

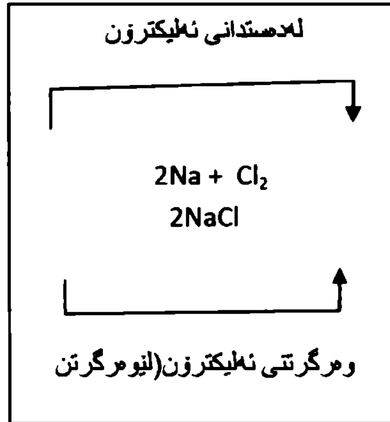
هەندێک کارلێک هەن کە ئۆکسجینیان تێدانییە، کەچی هەر بە کارلێکی ئۆکسان و لێوەرگرتن هەژمار دەکرێ، بۆ ئەم مەبەستە چەمکی کارلێک پێشکەوت بۆ ئەوەی کرداری گواستنەوەی ئەلیکترۆن لەنێوان مادەکاندا بگرێتەوە، بۆ ئەوەی واتاکەی بەم شێوەیەی خوارەوەی لێبێ:

ئۆکسان: کرداری لەدەست دانی ئەلیکترۆن.

لێوەرگرتن: کرداری وەرگرتنی ئەلیکترۆن.

پرسیار:

ژمارەی ئۆکسانی هەر یەکە لە سۆدیۆم و کلۆر لە لای چەپی کارلێکەکە سفرە، بۆ؟



وەڵام:

لەکاتی یەکگرتنییان هەر یەکە لە گەردیلەکانی سۆدیۆم یەک ئەلیکترۆن لەدەست دەدەن، کەچی هەر یەکە لە گەردیلەکانی کلۆر یەک ئەلیکترۆن لە هەر یەکە لە گەردیلەکانی سۆدیۆم وەردەگرن.

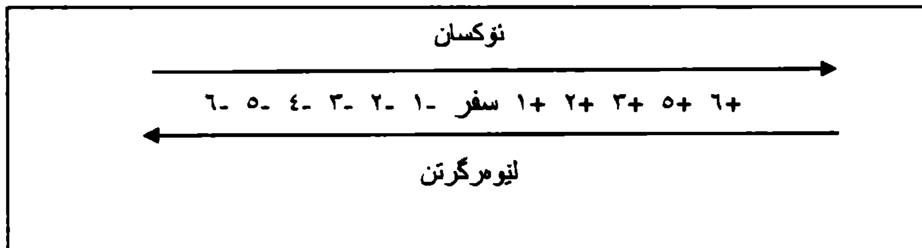
هەردووکیشیان مادەی بنەمان پوختن (١) لە بنەماکانی حیسابی ژمارەی ئۆکسان.

٢- واتای سێیەم:

دەتوانین چەمکی ژمارەی ئۆکسان بەکاربهێنین بۆ بەیان کردنی واتایەکی دیکەی ئۆکسان و لێوەرگرتن.

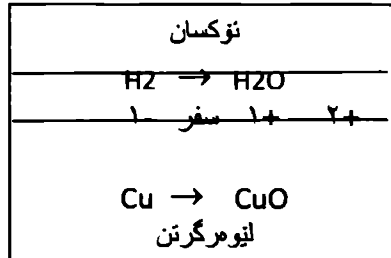
ئۆکسان: زیادبوونی ژمارەی ئۆکسان.

لێوەرگرتن: کەمبوون لە ژمارەی ئۆکسان.



هایدرۆجین ئۆکسانەکەی لە سفرەوە زیادی کردو بوو بە +١ بەمە دەگوترێ کرداری ئۆکسان

مس ژمارەی ئۆکسانەکەی لە +٢ کەمی کردو بوو بە سفر بەمە دەگوترێ کردارەکە لێوەرگرتن.

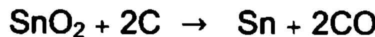


پرسیار:

لە هەریەکە لەم دوو هاوکێشەیەی خوارەوە دەستنیشانی ئەو گەردیلانە بکە کە ئۆکسانیان بەسەردا هاتووە و ئەوانەش کە لێوەرگرتنەوەیان بەسەردا هاتووە:



$$Cl_2 + 2Br^- \rightarrow 2Cl^- + Br_2$$



$$SnO_2 + 2C \rightarrow Sn + 2CO$$

لە هاوکێشەی یەکەم	لەهاوکێشەی دووەم
Cl_2:لێوەرگرتن	Sn:لێوەرگرتن
Br^-: ئۆکسان	C: ئۆکسان

ب-نیوە کارلێک/لێوەرگرتن:

لەکارلێکەکاندا ئەلیکترۆن زیاد دەکرێ و ئەویش دەبێتە دەربڕی کرداری وەرگرتنی ئەلیکترۆن.

بەبێ کرداری ئۆکسان کرداری لێوەرگرتن دروست نابێ، چونکە ئەو مادەیەی کە ئۆسکان دەکات لەبەرانبەریدا مادەیەکی دیکە هەیە کە ئارەزووی لێوەرگرتنەوە دەکات.

نموونە:

ئەم هاوکێشەیەی خوارەوە بریتییە لە نموونەیەکی کردارەکانی ئۆکسان و لێوەرگرتنەوە:



$$Cl_2 + 2I^- \rightarrow 2Cl^- + I_2$$

ئەم کارلێکەش دوو نیوە لەخۆدەگرێ:

نیوەی کارلێک/ئۆکسان:



$$2I^- \rightarrow I_2 + 2e^-$$

نیوەی کارلێک/لێوەرگرتن:



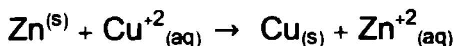
$$Cl_2 + 2e^- \rightarrow 2Cl^-$$

ژمارەی ئۆکسانی کلۆر لە سفرەوە بۆ ١- کەمبۆوە، کردارەکە پێی دەگوترێ لێوەرگرتنەوە.

ژمارەی ئۆکسانی یۆد لە ١- بۆ سفر زیادی کرد، کردارەکە پێی دەگوترێ ئۆکسان. (لەبەر ئەوەیە کە ئەم کردارە پێی دەگوترێ کارلێکی ئۆکسان و لێوەگرتنەوە).

نموونە:

کاتێک لەوحە تۆتیایەک دەخرێتە ناو گیراوەی کبریتیدی مس (II) کارلێکێک بە گوێرەی ئەم هاوکێشەیەی خوارەوە روو دەدات:



$$Zn^{(s)} + Cu^{+2}_{(aq)} \rightarrow Cu_{(s)} + Zn^{+2}_{(aq)}$$

نیوەی کارلێکی ئۆکسان:



$$Zn_{(s)} \rightarrow Zn^{+2}_{(aq)} + 2e^-$$

نیوەی کارلێکی لێوەرگرتنەوە:



$$Cu^{+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Cu_{(s)}$$

بەکۆکردنەوە ئەنجامی کارلێکی ئۆکسان و لێوەرگرتنەوە بەدەست دێ:



$$Zn^{(s)} + Cu^{+2}_{(aq)} \rightarrow Zn^{+2}_{(aq)} + Cu_{(s)}$$

کارلێکی ئۆکسان و لێوەرگرتنەوەی خودیی:

بریتیە لەو کارلێکانەی کە مادە تێیاندا وەک هۆکارێکی ئۆکسێنەر و لێوەرگر لەهەمان کارلێکدا رۆڵ دەبینێ.

نموونە:

لەکاتی تێپەراندنی کلۆر بەناو گیراوەیەکی بنەماییدا، کارلێکی ئۆکسان و لێوەرگرتنەوەی خودیی روو دەدات:



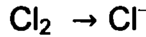
$$Cl_2 + 2OH^- \rightarrow Cl^- + ClO^- + H_2O$$

ژمارەی ئۆکسانی کلۆر لە سفرەوە زیادی کرد بۆ ١+



$$Cl_2 \rightarrow ClO^-$$

ژمارەی ئۆکسانی کلۆر لە سفرەوە بۆ -١ کەمی کرد

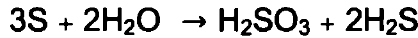


$$Cl_2 \rightarrow Cl^-$$

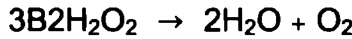
پرسیار: هاوکێشەکانی a, b, c وێنای کارلێکی ئۆکسان و لێوەرگرتنەوەی خودی دەکەن. هاوکێشەی d ئەم وێنایە ناکات.



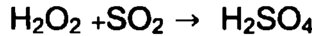
$$2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$$



$$3S + 2H_2O \rightarrow H_2SO_3 + 2H_2S$$



$$3B2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$$



$$H_2O_2 + SO_2 \rightarrow H_2SO_4$$

پیادەکردنی کردارێکی کارلێکی ئۆکسان و لێوەرگرتنەوە:

یەکەم: سڕینەوەی ڕەنگ:

چەندین مادە بۆ سڕینەوەی ڕەنگ بەکاردەهێنرێن، لەوانە:

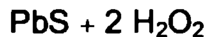
١- سەرووی ئۆکسیدی هایدرۆجین H_2O_2:

کاری H_2O_2 پشت دەبەستێ بە خاسیەتەکانی وەک هۆکارێکی یاریدەدەری ئۆکسێنەری مادە ڕەنگاو ڕەنگەکان و گۆڕینی بۆ بەرەنجامی نا ڕەنگاورەنگ.

بواری بەکارهێنانی:

- بۆ سڕینەوەی ڕەنگی مادە هەستیارەکانی وەک پرچ و حەریر و خوری و پەڕ بەکار دەهێنرێ. ئافرەتیش بۆ سڕینەوەی ڕەنگی قژ بەکاری دەهێنن، بەلاّم ئەگەر بەچڕی بەکارهێنرا ئەوا دەبێتە هۆی هەڵوەرینی قژ و سووتانەوەی پێست.

- بەکاردەهێنرێ بۆ لابردنی پەڵەی نیگارو وێنە کۆنەکانە چەورەکان، چونکە چەورییە کۆنەکان کە پێکهاتوون لە ئاوێتەی قورقوشم لەگەڵ گازی H_2S پیسی ناو هەوا کارلێک دەکەن و PbS ڕەش پێک دەهێنن و ئینجا H_2O_2 کاردەکات بۆ ئۆکساندنی PbS بۆ $PbSO_4$ سپی.



$$PbS + 2H_2O_2$$

ڕەش



$$PbSO_4 + H_2O$$

سپی

٢- هیپۆکلۆریدی سۆدیۆم NaOCl:

کاری NaOCl پشت دەبەستێ بە چالاکی ئایۆنی هایپۆکلۆریدی OCll وەک هۆکاری یارمەتیدەری ئۆکسینەری مادە رەنگاورەنگەکە.

بواری بەکارهێنانی:

بۆ سپی کردنەوەی جل وبەرگ و لابردنی پەڵە بەکاردەهێنرێ.

٣- گازی :

کاری پشت دەبەستێ بە خاسیەتەکانی وەک هۆکاری یارمەتیدەری بۆ لێکردنەوەی مادە رەنگاورەنگەکان.

بواری بەکارهێنانی:

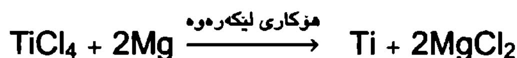
بۆ لێکردنەوەی رەنگی کرۆکی دار بەکاردەهێنرێ کە لەکاتی دروست کردنی کازدا ئەنجام دەدرێ و کە دووبارەی کرداری ئۆکسانەکە لەکاتی بەرکەوتنی ئۆکسجینی هەوا دووبارە دەبێتەوە و ئەوسا گەڵاکان بە تێپەڕبوونی کات زەرد هەڵدەگەڕێن.

دووەم: جیکردنەوەی فلز لە مادە خامەکە:

بەیارمەتی هۆکارێکی گونجاوی لێوەرگرەوە کرداری جیاکردنەوەی فلز لە خامەکانیان ئەنجام دەدرێ.

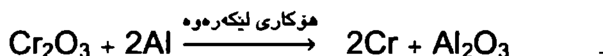
نموونە:

- تیتانیۆم لە خامەکەی بەرێگای کارلێک کردنی لەگەڵ هۆکاری یارمەتیدەری گونجاوی وەک مەگنیسیۆم.



$$TiCl_4 + 2Mg \xrightarrow{\text{هۆکاری لێکەرەوە}} Ti + 2MgCl_2$$

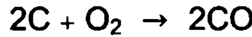
- کرۆم لە خامەکەی بەرێگای کارلێک کردنی لەگەڵ هۆکاری یارمەتیدەری گونجاوی وەک ئەلەمنیۆم.



$$Cr_2O_3 + 2Al \xrightarrow{\text{هۆکاری لێکەرەوە}} 2Cr + Al_2O_3$$

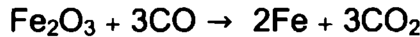
- جیاکردنەوەی ئاسن لە هیماتیتی Fe_2S_3 خام لەناو تەنووردا ئەنجام دەدرێ پرپەتی لە نموونەی کارلێکە ئۆکسان و لێوەرگرتنەوەکان و کە بەگوێرەی چەند هەنگاوێکەوە ئەنجام دەدرێ:

١- بەرهەم هێنانی یەکەم ئۆکسیدی کاربۆن لە کارلێکی خەڵووی لەگەڵ ئۆکسجین:



$$2C + O_2 \rightarrow 2CO$$

٢- خامی ئاسن لە Fe_2S_3 جیادەکرێتەوە دەکرێتە ئاسن.



$$Fe_2O_3 + 3CO \rightarrow 2Fe + 3CO_2$$

ژەنگی ئاسن:

ئەوە دەزانین کە ئاسن لەکاتی بەرکەوتنی هەوای شێدارە تووش ژەنگ دەبێ، ئەم کردارەش پێی دەگوترێ کرداری ژەنگهەڵێنان، ئەوکاتەش ئاسن دەگۆڕێ بۆ ئۆکسید.

کرداری پەیدابوونی ژەنگ پێویستی بە ئاو و ئۆکسجین هەیە، چونکە ئاسن لە هەوای وشکدا تووشی ژەنگهەڵێنان نابێ، یا لە ئاوێکی بێ ئۆکسجیندا، کردارەکەش بە گوێرەی ئەم هەنگاوانەی خوارەوە ئەنجام دەدرێ:

هەنگاوی یەکەم:

ئاسن لەگەڵ بەرکەوتنی ئاو بەگوێرەی ئەم هاوکێشەیە دەئۆکسێنرێت:



$$Fe_{(s)} \rightarrow Fe^{+2}_{(aq)} + 2e^-$$

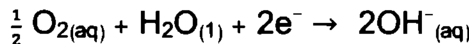
هەنگاوی دووەک:

ئۆکسجینی تواوەی ناو ئاوەکە بە هۆی ئەلیکترۆنە بەرهەم هاتووەکان لە ئۆکساندنی ئاسنەکە تووشی وەردەگیرێن و دەگۆڕێن بۆ ئایۆنە هایدرۆکسیدییەکان:

$$\frac{1}{2} O_{2(aq)} + H_2O_{(1)} + 2e^- \rightarrow 2OH^-_{(aq)}$$

هەنگاوی سێیەم:

لە ڕێگای ئاوەوەئایۆنەکانی ئاسنی دەگوازرێنەوە بۆ ئایۆنەکانی ، بەیەکەوە کارلێک دەکەن و هایدرۆکسیدی ئاسن (II) پێک دەهێنن:



$$Fe^{+2}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)} \rightarrow Fe(OH)_{2(s)}$$



هەنگاوی چوارەم:

هایدرۆکسیدی ئاسن (II) بە سانایی لەگەڵ هایدرۆکسیدی ئاسن (III) بە بوونی ئۆکسجین و هەوا ئۆکسان دەکە:



$$4Fe(OH)_{2(s)}+O_{2(aq)}+2H_2O_{(1)} \rightarrow 4Fe(OH)_{2(s)}$$

هەنگاوی پێنجەم:

هەندێک لە گەردەکانی ئاو لە هایدرۆکسیدی ئاسن (III) جیادەبنەوە بۆ ئەوی دەستەواژەی $Fe_2O_3.xH_2O$ پێکبهێنن ، ئەمە شێوازی باو و ناسراوی ژەنگە:

چۆنیەتی پاراستنی ئاسن لە ژەنگ:

چەندین ریگا هەن بۆ پاراستنی ئاسن لە ژەنگهەڵهێنان، گرنگەکانیان:

ریگای یەکەم:

دوورخستنەوەی ئاسن لەو هۆکارانەی کە ژەنگ دروست دەکەن، ئەمەش بە بۆیە کردنی ئاسنەکە ئەنجام دەدرێ، یاخود چەورکردنی بە چینێک بەز.

ریگای دووەم:

بۆیەکردنی ئاسن بە چینێک لە فلزێکی دیکە کە زیاتر ئارەزووی ئۆکسانی هەبێت، وەک مەگنیسیۆم کە لەجیاتی ئاسنەکە ئۆکسان دەکات و بەم ریگایەش دەگوترێ پاراستنی کاسۆدیی.

نموونەی دیکە بۆ پارێزگاری کردنی ئاسن بریتییە لە کردارێک کە پێی دەگوترێ پێچانەوەی ئاسن، کە تێیدا ئاسن یا پۆڵا نوقمی ناو تۆتیا دەکرێ، بەمەش رووی دەرەوەی تۆتیا تووشی ئۆکسان دەبێت و چینێک لە کاربۆناتی تۆتیای بنەمایی بە بوونی گازی CO_2 لە هەوادا پەیدا دەبێ و رێ لە بەردەوامی ئۆکساندنی تۆتیاکە دەگرێ و بەمەش خۆی و ئاسنەکە دەپارێزێ.

هاوسەنگکردنی کارلێکی ئۆکسان و لێوەرگرتن:

هاوکێشەی کیمیایی هاوسەنگ:

بۆ ئەوەی هاوکێشەکە هاوسەنگبێ دەبێ دوو مەرجی تێدا بێ:

١- یاسای پاراستنی مادە: دەبێ گەردیلەکانی مادەی کارلێککراو و بەرهەم هاتوو هاوشێوەی یەک بن.

٢- یاسای پاراستنی بارگەی کارەبایی: دەبێ کۆی بارگە کارەباییە بەرچاوەکانی سەر مادە کارلێککراوەکان یەکسان بێ بە بارگەی کارەبایی مادde بەرهەم هاتووەکان.

هاوکێشەی کیمیایی هاوسەنگ:

بریتییە لەو هاوکێشەیەی کە هەردوو یاسای پاراستنی بارگەی کارەبایی و پاراستنی ماددەی تێدا بەرجەستە دەبێ.

نموونە:



$$Zn + Ag^{+} \rightarrow Zn^{+2} + Ag$$

ئەم هاوکێشەیە ناهاوسەنگە، بۆ؟ چونکە یاسای پاراستنی بارگەی تێدا بەرجەستە نەبووە.

پرسیار:

توورخمی X کاتێک خرایە ناو گیراوەیەک کە پێکهاتبوو لە ئایۆنەکانی Ag بەگوێرەی ئەم هاوکێشەیە دەئۆکسێ:



$$X + 2Ag^{+} \rightarrow X^{n+} + 2Ag$$

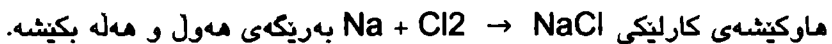
بڕی بارگەی ئایۆنی X^{n+il} چەندە؟

وەڵام: ٢+

هاوسەنگ کردنی هاوکێشەکانی ئۆکسان و لێوەرگرتن بەرێگەی هەوڵ و هەڵە:

هاوسەنگ کردنی هاوکێشەکانی ئۆکسان و لێوەرگرتن بەرێگەی هەوڵ و هەڵە بۆ کارلێکەکانی ئۆکسان و لێوەرگرتنی ساکار.

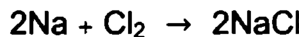
نموونە:



هاوکێشەی کارلێکی $Na + Cl2 \rightarrow NaCl$ بەرێگەی هەوڵ و هەڵە بکێشە.

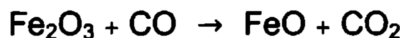
شیکار:

تەنها بەنیگایەک تێبینی ئەوە دەکەین کە دەبێ Na, NaCl جارانی ٢ بکرێ بۆ ئەوەی هاوکێشەکە هاوسەنگبێ و لەکۆتاییشدا بەم شێوەیەی لێدێ:

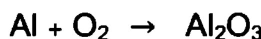


$$2Na + Cl_2 \rightarrow 2NaCl$$

پرسیار:



$$Fe_2O_3 + CO \rightarrow FeO + CO_2$$



$$Al + O_2 \rightarrow Al_2O_3$$

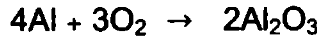
ئەم دوو هاوکێشە کارلێککردنەی خوارەوە بە رێگەی هەوڵ و هەڵە کێشبکە:

رێگای هەوڵ و هەڵە بۆ کارلێکی زۆر ئاڵۆز نەگونجاوە، بۆیە دەبێ هاوکێشەکان بەرێگای نیوە کارلێک کێشبکرێن:

وەلام:



$$Fe_2O_3 + CO \rightarrow 2FeO + CO_2$$



$$4Al + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O_3$$

هاوسەنگکردنی هاوکێشە بەرێگای نیوە کارلێک (ئایۆن-ئەلیکترۆن):

هاوکێشەی ئۆکسان و لێوەرگرتنێک کە ئۆکسجینی تێدا نەبێ بەم شێوەیە کێش دەکرێ:

١- هەردوو نیوەکەی ئۆکسان و لێوەرگرتن بەشێوەیەکی سەربەخۆ دەنووسرێنەوە.

٢- ئەم دوو هەنگاوەی خوارەوە لە سەر هەر یەکەیان جێبەجێ دەکەین:

أ- هاوسەنگکردنی گەردیلەی تووخمەکان.

ب- هاوسەنگکردنی بارگەکان بە زیادکردنی ئەلیکترۆن.

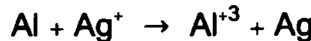
٣- نیوەی ژمارەی ئەلیکترۆنەکانی کارلێکی ئۆکسان یەکسانە بە ئەلیکترۆنەکانی نیوەی کارلێکی لێوەرگرتن بە لێکدانی گۆڕینەوەیی ئەگەر پێویستی کرد.

٤- هەردووی نیوە کارلێکە یەکسانەکە کۆدەکرێتەوە لە ژمارەی ئەلیکترۆنەکانیان (کورت کردنەوەی ئەلیکترۆنەکانی هەردوو لا).

٥- دڵنیابوون لە راستی هاوسەنگکردن بە هۆی یاسای پاراستنی بارگەی کارەبایی و پاراستنی مادە.

نموونە:

ئەم هاوکێشەیەی خوارەوە بەرێگەی نیوە کارلێک بکێشە:

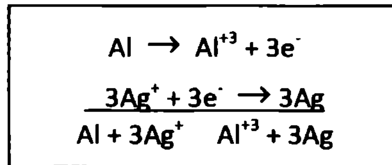


$$Al + Ag^{+} \rightarrow Al^{+3} + Ag$$

شیکار:

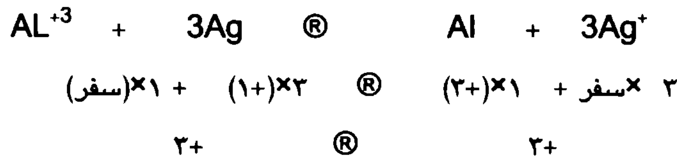
نیوەی کارلێکی ئۆکسان	نیوەی کارلێکی لێوەرگرتن
$Al \rightarrow Al^{+3}$	$Ag^{+} \rightarrow Ag$
١-هاوسەنگکردنی گەردیلەکان	١-هاوسەنگکردنی گەردیلەکان
$Al \rightarrow Al^{+3}$	$Ag^{+} \rightarrow Ag$
گەردیلە گەردیلە	گەردیلە گەردیلە
٢-هاوسەنگکردنی بارگە	٢-هاوسەنگکردنی بارگە
$Al \rightarrow Al^{+3}$	$Ag^{+} \rightarrow Ag$
١×سفر (٣+)×١	گەردیلە گەردیلە

بەپشت بەستن بەوانەی پێشوو، نیوەی کارلێکی ئەلەمنیۆم جارانی ١ دەکەین و نیوەی کارلێکی زیویش جارانی ٣ دەکەین و پاشان هەردوو نیوەکە کۆ دەکەینەوە:



$$Al \rightarrow Al^{+3} + 3e^-$$
$$3Ag^+ + 3e^- \rightarrow 3Ag$$
$$Al + 3Ag^+ \quad Al^{+3} + 3Ag$$

بۆ دڵنیابوون لە راستی هاوسەنگییەکە:



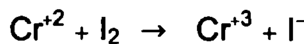
AL^{+3} + 3Ag ® Al + $3Ag^+$

(سفر)×١ + (١+)×٣ ® (٣+)×١ + سفر× ٣

٣+ ® ٣+

کەواتە هاوکێشەکە هاوسەنگە چونکە هەردوو یاسای پاراستنی مادە و پاراستنی بارگەی کارەبایی تێدا بەرچەستەبووە.

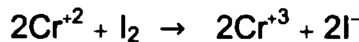
پرسیار:



$$Cr^{+2} + I_2 \rightarrow Cr^{+3} + I^-$$

ئەم هاوکێشەیەی خوارەوە بە ڕێگای نیوە کارلێک بکێشە:

وەلام:



$$2Cr^{+2} + I_2 \rightarrow 2Cr^{+3} + 2I^-$$

هەنگاوەکانی هاوکێشەی کارلێک لە ناوەڕاستی ترشیی بە ڕێگەی نیوە کارلێک:

ئەو هاوکێشەی ئۆکسان و لێوەرگرتنەی کە لەناوەڕاستی ترشیدایە بەم هەنگاوانەی خوارەوە کێش دەکرێ:

١- هاوکێشەکە دابەشی دوو دەکرێ کە بەشێکیان ئاماژەیە بۆ ئۆکسان و بەشەکەی دیکە ئاماژەیە بۆ لێوەرگرتن.

٢- ئەم هەنگاوانەی خوارەوە بۆ هەر نیوەیەک جێبەدێ دەکرێ:

أ- هاوسەنگ کردنی گەردیلەی توخمەکان جگە لە ئۆکسجین و هایدرۆجین.

ب- هاوسەنگ گردنی گەردیلەکانی ئۆکسجین بە زیاد کردنی چەند گەردێکی ئاو بۆ ئەو لایەی کەوا ژمارەی گەردیلەکانی ئۆکسجینی کەمە.

ت- هاوسەنگ کردنی گەردیلەکانی هایدرۆجین بۆ ئەو لایەی کە ژمارەی گەردیلەکانی هایدرۆجینی کەمە، ئەویش بە زیادکردنی ژمارەیەک ئایۆنی H.

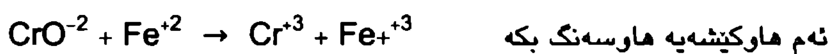
د- هاوسەنگ کردنی بارگە کارەباییەکان بە زیاد کردنی ژمارەیەک ئەلیکترۆن بۆ یەکێک لە لایەکانی هاوکێشەکە بەشێوەیەک کە ژمارەی جەبری بارگەکانی هەردوو لا یەکسان بن.

٣- ژمارەی ئەلیکترۆنە ونبووەکانی نیوەی کارلێکی ئۆکسان یەکسان دەبێ بە ژمارەی ئەلیکترۆنە وەرگیراوەکانی نیوەی کارلێکی لیەوەرگرتن بە لێکدانی گۆڕینەوەیی ئەگەر پێویستی کرد.

٤- هەردوو نیوەی کارلێکەکە کۆ دەکرێتەوە (کورتکردنەوەی ئەلیکترۆنەکانی هەردوو لا، دەشکرێ کە ئاو و ئایۆنەکانی هایدرۆجین کورت بکرێنەوە).

٥- دڵنیابوون لە راستیی هاوسەنگەکە بە هاوسەنگ کردنی گەردیلەکان و بارگەکان.

نموونە:



ئەم هاوکێشەیە هاوسەنگ بکە $CrO^{-2} + Fe^{+2} \rightarrow Cr^{+3} + Fe+^{+3}$

ئەوەشی دەکەوێتە ناوەڕاستیی ترشییەوە:

شیکار:

نیوەی کارلێکی لێوەرگرتن	نیوەی کارلێکی ئۆکسان
$Cr_2O_7^{+3} \rightarrow Cr^{+3}$	$Fe^{+2} \rightarrow Fe^{3}$

١- هاوسەنگ کردنی گەردیلەکان:

$$Cr_2O_7^{+3} \rightarrow Cr^{+3}$$

٢- هاوسەنگ کردنی ئۆکسجین بە زیاد کردنی ئاو:

$$Cr_2O_7^{+3} \rightarrow 2Cr^{+3} + 7H_2O$$

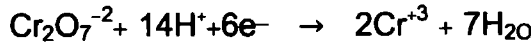
٣- هاوسەنگ کردنی هایدرۆجین بە زیاد کردنی:

٤- $Cr_2O_7^{+3} + 14H^{+} \rightarrow 2Cr^{+3} + 7H_2O$

٥- هاوسەنگ كردنی هەردوولای هاوكێشەكە:

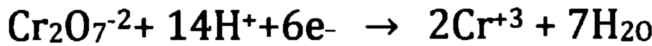


$$Fe^{+2} \rightarrow Fe^{+3} + e^-$$

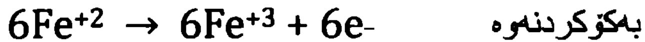


$$Cr_2O_7^{-2} + 14H^+ + 6e^- \rightarrow 2Cr^{+3} + 7H_2O$$

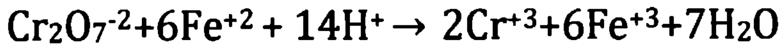
بەگوێرەی هەنگاوەكانی پێشوو، نیوەی لێوەرگرتنەكە جارانی ١ دەكەین و نیوەی كارلێكی ئۆكسانەكەش جارانی ٦ دەكەین.



$$Cr_2O_7^{-2} + 14H^+ + 6e^- \rightarrow 2Cr^{+3} + 7H_2O$$

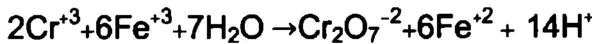


$$6Fe^{+2} \rightarrow 6Fe^{+3} + 6e^-$$ بەكۆكردنەوە

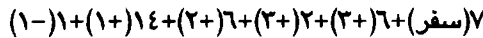


$$Cr_2O_7^{-2} + 6Fe^{+2} + 14H^+ \rightarrow 2Cr^{+3} + 6Fe^{+3} + 7H_2O$$

بۆ دڵنیابوون لە هاوسەنگ كردنی بارگەكان:



$$2Cr^{+3} + 6Fe^{+3} + 7H_2O \rightarrow Cr_2O_7^{-2} + 6Fe^{+2} + 14H^+$$



٧(سفر)+٦(+٣)+٢(+٣)+٦(+٢)+١٤(+١)+١(-١)

+٢٤ +٢٤

هەنگاوەكانی هاوسەنگ كردنی كارلێكەكان لە ناوەڕاستی بنەمایی بە ڕێگای نیوە كارلێك: هاوكێشەكە وەها هاوسەنگ بكە وەك ئەوەی لە ناوەڕاستی ترشییدابێ:

١- هاوكێشەكە دابەشی دوو دەكرێ كە بەشێكیان ئاماژەیە بۆ ئۆكسان و بەشەكەی دیكە ئاماژەیە بۆ لێوەرگرتن.

٢- ئەم هەنگاوانەی خوارەوە بۆ هەر نیوەیەك جێبەدێ دەكرێ:

ث- هاوسەنگ كردنی گەردیلەی توخمەكان جگە لە ئۆكسجین و هایدرۆجین.

ج- هاوسەنگ گردنی گەردیلەكانی ئۆكسجین بە زیاد كردنی چەند گەردێكی ئاو بۆ ئەو لایەی كەوا ژمارەی گەردیلەكانی ئۆكسجینی كەمە.

ح- هاوسەنگ كردنی گەردیلەكانی هایدرۆجین بۆ ئەو لایەی كە ژمارەی گەردیلەكانی هایدرۆجینی كەمە، ئەویش بە زیادكردنی ژمارەیەك ئایۆنی H.

د- هاوسەنگ کردنی بارگە کارەباییەکان بە زیاد کردنی ژمارەیەک ئەلیکترۆن بۆ یەکێک لە لایەکانی هاوکێشەکە بەشێوەیەک کە ژمارەی جەبری بارگەکانی هەردوو لا یەکسان بن.

٣- ژمارەی ئەلیکترۆنە ونبووەکانی نیوەی کارلێکی ئۆکسان یەکسان دەبێ بە ژمارەی ئەلیکترۆنە وەرگیراوەکانی نیوەی کارلێکی لێوەرگرتن بە لێکدانی گۆڕینەوەی ئەگەر پێویستی کرد.

٤- هەردوو نیوەی کارلێکەکە کۆ دەکرێتەوە (کورتکردنەوەی ئەلیکترۆنەکانی هەردوو لا، دەشکرێ کە ئاو و ئایۆنەکانی هایدرۆجین کورت بکرێنەوە).

٥- دڵنیابوون لە راستیی هاوسەنگەکە بە هاوسەنگ کردنی گەردیلەکان و بارگەکان.

- ئایۆنەکانی OH^- بە ژمارەی ئایۆنەکان H^+ بۆ هەر دوولا زیاد دەکەین.

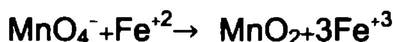
- هەردوو ئایۆنی OH^- و H^+ لەسەر شێوەی گەردی ئاو کۆدەکەینەوە.

- گەردە زیادەکانی ئاو لە هە ردوولا لادەبەین، ئەگەر لەنیوەی ئاراستەکەبێ ئەوا کۆدەکرێتەوە.

- دڵنیابوون لە راستیی هاوسەنگەکە بە هاوسەنگ کردنی گەردیلەکان و بارگە کارەباییەکان.

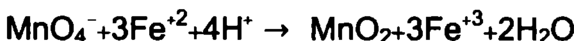
نموونە:

ئەم هاوکێشە کارلێکەی خوارەوە هاوسەنگ بکە بەڕێگەی نیوە کارلێک، بۆ زانین کارلێکەکە لەناوەڕاستی بنەمایی ئەنجام دەدرێ:



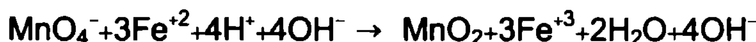
$$MnO_4^- + Fe^{+2} \rightarrow MnO_2 + 3Fe^{+3}$$

هاوکێشەکە وەک ئەوەی لەناوەڕاستی ترشییدابێ دەکێشین:



$$MnO_4^- + 3Fe^{+2} + 4H^+ \rightarrow MnO_2 + 3Fe^{+3} + 2H_2O$$

$4OH^-$ بۆ هەردوولای هاوکێشەکە زیاد دەکەین:



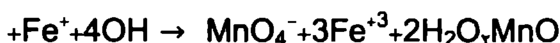
$$MnO_4^- + 3Fe^{+2} + 4H^+ + 4OH^- \rightarrow MnO_2 + 3Fe^{+3} + 2H_2O + 4OH^-$$

هەردوو ئایۆنی H^+, OH^- کۆ دەکەینەوە:



$$MnO_4^- + 3Fe^{+2} + 4H_2O \rightarrow MnO_2 + 3Fe^{+3} + 2H_2O + 4OH^-$$

ئاوە زیادەکەی هەردوولا لادەبەین:



$$+Fe^{+} + 4OH \rightarrow MnO_4^- + 3Fe^{+3} + 2H_2O_٢MnO$$

بەشی سیانزەهەم
خانە کارۆکیمیاییەکان

خانە کارۆکیمیاییەکان

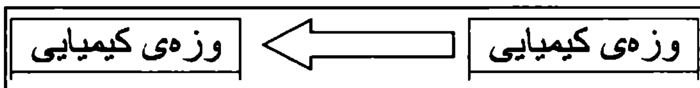
بەرایی:

ئەوە دەزانین کە خانەی کارۆکیمیایی بریتییە لە دەزگایەک کە تێیدا کارلێکی ئۆکسان و لێوەرگرتنە و بەهۆیەوە دەردانی وزەی کارەبا یا هەڵمژینی کارەبایە.

خانەکانی کارۆکیمیایی بەگوێرەی وەرچەرخانی وزەکەی دابەشی دوو دەبن:

١- خانەی گلڤانی:

بریتییە لەو خانەی کارۆکیمیاییەی کە تێیدا کارلێکی ئۆکسان و لێوەرگرتن هاوشانی دەردانی وەزەی کارەبایە. تێشدا وزەی کیمایی دەگۆڕێ بۆ وزەی کارەبایی.



٢- خانەی شیکاری کارەبایی:

بریتییە لەخانەی کارۆئاویی و تێیدا کارلێکی ئۆکسان و لێوەرگرتن شانبەشانی هەڵمژینی وزەی کارەبا روو دەدات، تێشیدا وزە کارەبایی دەگۆڕێ بۆ وزەی کیمیایی.

أ- خانەی گلڤانی:

بریتییە لە دەزگایەک کە تێیدا وزەی کارەبا بەرهەمدێت، ئەویش لەئەنجامی روودانی کارلێکی ئۆکسان و لێوەرگرتن، تێشیدا وزەی کیمیایی دەگۆڕێ بۆ وزەی کارەبایی.

چەند نموونەیەک لەسەر خانەی گلڤانی:

- خانەی وشک (پیل).

- گیراوەی قورقوشمیی (پاتری ئۆتۆمبێل).
- خانەی سووتەمەنی (ئەو خانانەی کە لە کەشتییە کەشیەکاندا بۆ بەرهەم هێنانی کارەبا بەکاردەهێنرێن.

ڕێگاکانی دەسکەوتنی خانەی کلڤانی:

ڕێگای یەکەمک

هۆکاری ئۆکساندن و هۆکاری لێوەرگرتن خرایە ناو یەک دەفرەوە، لەم ڕێگایەشەوە ئەلیکترۆنەکان ڕاستەوخۆ لەهۆکاری لێوەرگرتنەکانەوە دەگوازرێنەوە بۆ هۆکارە ئۆکسێنەرەکان (خولانەوەی ناوخۆیی).

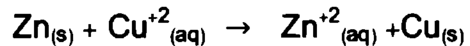
هۆکاری ئۆکساندن: مادەیەکە کە کاری لێوەرگرتنەوە دەکات و دەبێتە هۆکاری ئۆکساندنی مادەیەکی دیکە.

هۆکاری لێوەرگتنەوە: مادەیەک کە ئۆکساندن دەکات و بەهۆیەوە لێوەرگرتنەوە لە مادەیەکی دیکە ئەنجام دەدات.

نموونە:

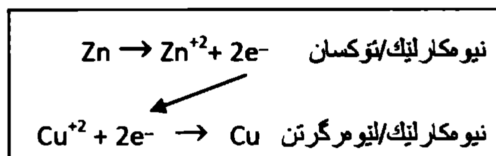
لەکاتی دانانی لەوحێکی تۆتیا Zn لەناو گیراوەیەکی کبریتاتی مس $CuSO_4$ کارلێکی ئۆکسان و لێوەرگرتنەوە دروست ڕوودەدات، ئەویش بەهۆی گواستنەوەی ئەلیکترۆنەکانی لەوحە تۆتیایەکە Zn (هۆکاری لێوەرگرتن) بۆ ئایۆنی مس Cu^{+2} (هۆکاری ئۆکسێنەر).

بەگوێرەی ئەم هاوکێشەیە کارلێک ڕوودەدات:



$$Zn_{(s)} + Cu^{+2}_{(aq)} \rightarrow Zn^{+2}_{(aq)} + Cu_{(s)}$$

لەم کارلێکەدا کرداری ئۆکسان بەسەر گەردیلەی تۆتیاکەدا دێت و دەگۆڕێ و دەبێتە ئایۆنی موجەبی Zn^{+2} و دەچێتە ناو گیراوەکەوە، لەو کاتەدا ئەلیکترۆنەکان لە تۆتیاکەوە دەردەچن و بەرەو ئایۆنەکانی موجەبی مس Cu^{+2} دەچن کە لەناو گیراوەکەدایە و دەیگۆڕێ بۆ گەردیلەی مسی هاوسەنگی Cu.

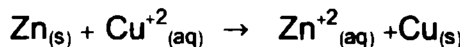


ڕێگای دووەم:

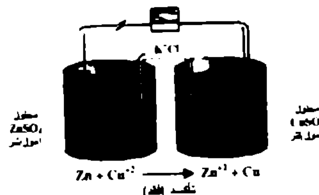
هۆکاری ئۆکسێنەر و هۆکاری لێوەگرتنەوە بخەرە ناو دوو دەفری جیاوازەوە، بەبێ ئەوەی مادەکیمیاییەکانیان تێکەڵبکرێن، بەم ڕێگایە ئەلیکترۆنەکانی هۆکاری لێوەرگرتن دەگوازرێنەوە بۆ هۆکاری ئۆکسێنەرەکە، ئەویش بە هۆی گەیەنەرەکەوە (خولانەوەی دەرەکیی).

نموونە:

لەکاتی دانانی لەوحێکی مس لەناو گیراوەیەکی کبریتاتی مس $CuSO_4$ و دانانی لەوحێکی تۆتیا لەناو کبریتاتی تۆتیا و گەیاندنی هەردوو لەوحەکەیە بەهۆی وایەرێکی گەیەنەرەوە بەی یەکتریەوە پاشان گەیاندنی هەردوو گیراوەکە بە خوێواوکێک، ئەوا ئەم خانانە بەگوێرەی ئەم هاوکێشەیەی خوارەوە کاردەکەن:



$$Zn_{(s)} + Cu^{+2}_{(aq)} \rightarrow Zn^{+2}_{(aq)} + Cu_{(s)}$$

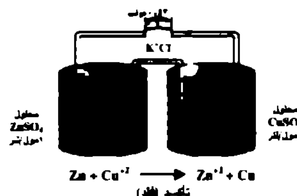


١- گەردیلەکانی تۆتیا تووشی ئۆکسان دەبن و پاشان دەگۆڕێن بۆ ئایۆنی تۆتیای موجەب و پاشان دەچێتە ناو گیراوەکەوە.



$$Zn \rightarrow Zn^{+2} + 2e^{-}$$ نیوەکارلێک/ئۆکسان

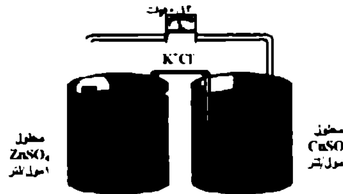
٢- ئەلیکترۆنەکان لە لەوحی تۆتیاکەوە بەهۆی وایەرە گەیەنەرەکەوە دەگوازرێنەوە بۆ لەوحە مسەکە.

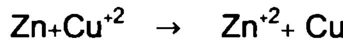


٣- ئەو ئەلیکترۆنانەی لە لەوحی تۆتیاکەوە هاتوون بەناو لەوحی مسەکەدا دەڕوات و پاشان دەگۆڕێن بۆ ئایۆنی موجەبی Cu^{+2} کە لەناوی گیراوەکەدا هەیەو بەمەش دووچاری لێوەرگرتنەوە دەبێ.



$$Cu^{+2} + 2e^{-} \rightarrow Cu$$ نیوەکارلێک/لێوەرگرتنەوە





$$Zn + Cu^{+2} \rightarrow Zn^{+2} + Cu$$

ڕێگاکانی دەستکەوتنی

بەشەکانی خانەی کلڤانی:

١- جەمسەرەکانی خانە:

أ- بەرزکەرەوە (-):

بریتییە لەو جەمسەرەی کە تێیدا کرداری ئۆکسان ڕوودەدات و بارگەی سالب وەردەگرێ، ئەویش لەئەنجامی کۆبوونەوەی ئەلیکترۆنە بارگە سالبەکان تێیدا.

ب- نزمکەرەوە (+):

ت- بریتییە لەو جەمسەرەی کە تێیدا کرداری لێوەرگرتن ڕوودەدات و بارگەی موجەب وەردەگرێ، ئەویش لەئەنجامی لێڕۆیشتنی ئەلیکترۆنەکان و گواستنەوەیان بۆ خولانەوەی دەرەکی.

٢- خولانەی دەرەکی:

بریتییە لە وایەرێک کە ئەلیکترۆنەکان لە بەرزبووەوە دەگوازێتەوە بۆ نزمبووەوە، دەشتوانین بیگەیەنین بە ڤۆڵتیمەتر بۆ ئەوەی ئاراستەی ئەلیکترۆنە گوازراوەکان و بڕی جیاوازی ئەرک.

٣- خوێدان:

بریتییە لە لوولەیەکە کە لە شێوەی پیتی یووی ئینگیلزییدایە و گیراوەیەکی تێری لە مادەیەکی ئایۆنینی وەک خوێی کبریتیدی سۆدیۆم تێدایە و کار دەکات بۆ داخستنی خولگە کارەباییەکە، لەکاتی لابردنیشی ڕێکردنی تەزووەکە رادەوەستێ و، دەشتونین کاغەزی پاڵێوی تەڕ بە گیاروەی مادەیەکی ئایۆنینی دیکە کە وەک جێگرەوەیەکی لووکە بەکاری بهێنین.

گرنگی خوێدانەکە:

أ- داخستنی خولانەوە کارەباییەکەی خانەی کلڤانیی.

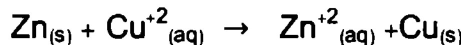
ب- ڕێگرتن لە بەیەک گەیشتنی راستەوخۆی نێوان مادە کارلێکەکان.

ئەویش بۆ ئەوەیە تاکو ئەلیکترۆنەکانی هۆکارە لێوەرگرەکە راستەوخۆ نەگوازرێتەوە بۆ هۆکارە ئۆکسێنەرەکە و ئینجا خولانەوەیەکی ناوخۆیی وەک خانەی کلڤانی پێکبهێنن وەک ئەوەی کە لە ناو یەک دەفردابن.

ت- کۆگایەکە بۆ ئایۆنە موجەب و سالبە پێویستەکان بۆ کرداری بەیەک گەیاندنی هەردوو گیراوەکە لە نیوە خانەوە بۆ حالەتی هاوسەنگیی.

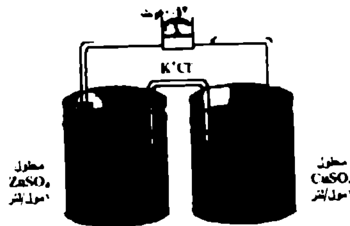
چۆنیەتی کارکردنی خانە کلڤگانییەکان:

بۆ روونکردنەوەی چۆنیەتی کارکردنی خانە کلڤانییەکان، دەبێ ئەم هەنگاوانەی خوارەوە لەبەرچاوبگرین لە خانەی (تۆتیا-مس) کە ئەویش بەگوێرەی ئەم هاوکێشەیە کاردەکات:



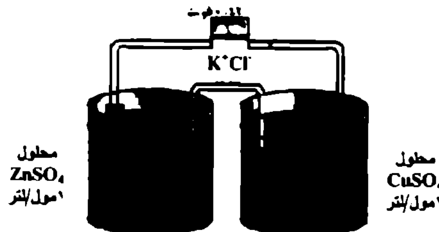
$$Zn_{(s)} + Cu^{+2}_{(aq)} \rightarrow Zn^{+2}_{(aq)} + Cu_{(s)}$$

١- لەکاتی داخستنی ڕێڕەوەکە ئەوا ئاماژەپێدەرەکەی ڤۆڵتیمەترەکە تووشی لادان دەبێ، ئەمەش ئەوە دەگەیەنێ کە تەزووی کارەبای بەناودا تێپەڕیوە. ئاراستە ئاماژەپێدەرەکەش ئەوە دەگەیەنێ کە ئەلیکترۆنەکان لە لەوحی (جەمسەری) تۆتیاوە بەرەو لەوحی(جەمسەری) مسەکە بەناو وایەرە گەیەنەرەکەی دەرەوەدا دەڕوات.

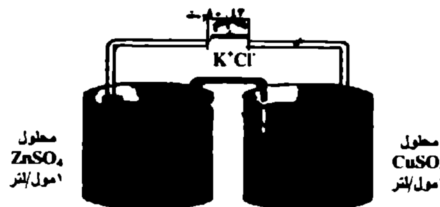


بە جەمسەری تۆتیا ناونراوە ئەو لایەی کرداری ئۆکسانی بەرزکەرەوە تێیدا روو دەدات و ئامازەی سالبی هەڵگرتووە. بە جەمسەری مس ناونراوە ئەو لایەی کرداری لێوەرگرتنەوەی نزکەرەوەی تێیدا روو دەدات و ئامازەی موجەبی هەڵگرتووە.

٢- هەندێک لە گەردیلەکانی لەوحی تۆتیاکە دەئۆکسێن و دەگۆڕێن بۆ ئایۆنی Zn^{+2} و لەناو نیوە گیراوەی تۆتیاکەدا بڵاودەبنەوە و بەمەش بارستایی لەوحە تۆتیاکە کەم دەبێتەوە.



٣- ئەو ئەلیکترۆنانەی کە لە ئۆکسانی تۆتیاکەوە بەرهەم هاتووە بەناو گەیەنەرەکەوە دەگوازرێتەوە بۆ لەوحە مسەکە، و ئایۆنە Cu^{+2} لێوەردەگرێت و دەگۆڕێت بۆ گەردیلەی مسی هاوسەنگ و، ئەوکاتە بارستایی لەوحە مسەکە زیاد دەکات.



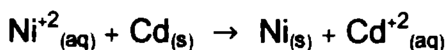
٤- بەردەوامی کارلێک دەبێتە هۆی کەمبوونەوەی چڕی ئایۆنەکانی Cu^{+2} لە نیوەخانەی مس و زیادبوونێکی ڕێژەیی لە ئایۆنەکانی SO_4^{-2} و زیادبوونی چڕی

ئایۆنەکانی Zn^{+2} لە نیوەخانەی تۆتیا و کەبوونێکی ڕێژەیی لە ئایۆنەکانی SO_4^{-2} ، بەمەش شلەژان دەکەوێتە هاوسەنگی کارەبایی هەردوو نیوە خانەکە.

٥- کاتێک ئایۆنەکانی Cl^- لە خوێدانەکە بە ئاراستەی نیوەخانەی تۆتیا دەجولێتەوە ئەوا هاوسەنگییەکەی خۆی دەگێڕێتەوە بۆ ئەوەی هاوسەنگ بێ لەگەڵ ئایۆنە زیادەکانی Zn^{+2} ، هەروەها ئایۆنە زیادەکانی SO_4^{-2} لەنیوەخانەی مسدا دەجولێتەوە بە ئاراستەی خوێدانەکە، هەروەها هەندێک لە ئایۆنە زیادەکانی Zn^{+2} بەئاراستەی خوێدانەکە بڵاودەبنەوە و هەندێک لە ئایۆنەکانی K^{+1} لە خوێدانەکەوە دێنە دەرەوە بۆ ئەوەی هاوسەنگییەک لەگەڵ ئایۆنە زیادەکانی SO_4^{-2} نیوەی خانەی مسدا پێکبهێنن.

نموونە١:

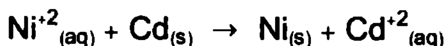
ئەم هاوکێشەیەی خوارەوە وێنای کارلێکێک دەکات کە لەیەکێک لەخانە گلڤانیەکانیدا ڕوودەدات:



$$Ni^{+2}_{(aq)} + Cd_{(s)} \rightarrow Ni_{(s)} + Cd^{+2}_{(aq)}$$

١- کام لە جەمسەرەکان وێنای نزمبوونەوە دەکات و بارگەکەشی چییە؟
٢- هاوکێشەی نیوەکارلێکی هەر یەکە لە جەمسەرەکان بنووسە.
٣- جوڵەی ئەلیکترۆنەکانی ڕێڕەوی دەرەکی ڕوونبکەرەوە.
٤- ئاراستەی ئایۆنە سالبەکان لە ئاوێتەکە و بەناو خوێدانەکەدا دیاربکە.
٥- کام لە جەمسەرەکان بارستاییەکەی کەم دەکات.
٦- کام لە جەمسەرەکان بارستاییەکەی زیاد دەکات.
٧- چڕی ئایۆنەکانی نیکل لە نیوەخانەی نیکڵدا چیان بەسەردێ؟
٨- چڕی ئایۆنەکانی کادیۆم لە نیوەخانەی کادیۆمدا چیان بەسەردێ؟

شیکار:



$$Ni^{+2}_{(aq)} + Cd_{(s)} \rightarrow Ni_{(s)} + Cd^{+2}_{(aq)}$$

١- جەمسەری نیکل (+).
٢- نیوەکارلێک/ئۆکسان $Cd_{(s)} \rightarrow Cd^{+2}_{(aq)}+e^-$
نیوەکارلێک/لێوەرگرتن $Ni^{+2}_{(aq)}+ 2e^- \rightarrow NI_{(s)}$
٣- لە جەمسەری کادیۆم بۆ جەمسەری نیکل.

٤- لەنیوەخانەی نیکل بۆ نیوەخانەی کادیۆم بەناو خوێدانەکەوە.

٥- جەمسەری کادیۆم.

٦- جەمسەری کادیۆم.

٧- کەم دەکات.

٨- زیاد دەکات.

نموونە٢:

ئەم شێوەیەی خوارەوە وێنای خانەی (تۆتیا-زیو) دەکات، شێوەکە بێنە بەرچاوی خۆت و وەڵامی ئەم پرسیارانەی خوارەوە بدەرەوە:

١- کام لە جەمسەرەکان وێنای بەرزبوونەوە دەکات و بارگەکەشی چییە؟

٢- کام لە جەمسەرەکان وێنای نزمبوونەوە دەکات و بارگەکەشی چییە؟

٣- هاوکێشەی نیوەکارلێکی هەر یەکە لە جەمسەرەکان بنووسە.

٤- هاوکێشەی هاوسەنگ بنووسە کە وێنای گشتی کارلێکەکە دەکات.

٥- ئاراستەی ئایۆنە سالبەکان لە ئاوێتەکە و بەناو خوێدانەکەدا دیاربکە.

٦- کام لە جەمسەرەکان بارستاییەکەی کەم دەکات.

٧- کام لە جەمسەرەکان بارستاییەکەی زیاد دەکات.

٨- چڕی ئایۆنەکانی نیکل لە نیوەخانەی نیکڵدا چیان بەسەردێ؟

٩- چڕی ئایۆنەکانی کادیۆم لە نیوەخانەی کادیۆمدا چیان بەسەردێ؟

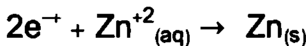
١٠-ئاراستەی جوڵەی ئەلیکترۆنەکانی ڕێڕەوی دەرەکی ڕوونبکەرەوە.

شیکار:

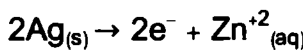
١- تۆتیا، بارگەکەشی سالبە.

٢- زیو، بارگەکەشی موجەبە

٣- نیوەکارلێک/ئۆکسان


$2e^{-} + Zn^{+2}_{(aq)} \rightarrow Zn_{(s)}$

نیوەکارلێک/لێوەرگرتن


$2Ag_{(s)} \rightarrow 2e^{-} + Zn^{+2}_{(aq)}$

٤- $2Ag_{(s)} + Zn^{+2}_{(aq)} \rightarrow 2Ag_{(s)} + Zn_{(s)}$

٥- جەمسەری تۆتیا.

٦- جەمسەری زیو.

٧- كەم دەكات.

٨- زیاد دەكات.

٩- لەنیوەخانەی زیو بۆ نیوەخانەی تۆتیا.

١٠- لەجەمسەری تۆتیاوە بۆ جەمسەری زیو.

ئەركی ئایۆنێنی كلڤانی:

لەئەنجامی گواستنەوەی ئەلیكترۆنەكان لە بەرزییەوە بۆ نزمیی و بەناو ڕێڕەوی دەرەكییەوە خانە كلڤانیەكان تەزوویەكی كارەبا دروست دەكەن، ئەم گواستنەوەیەی ئەلیكترۆنانەش پێویستی بە هێزێک هەیە تاكو بەناو گەیەنەرەوەكەوە پاڵی پێوەبنێت و بەم هێزەش دەگوترێ هێزی پاڵنەری كارەبایی (ئەم هێزە ناونراوە جیاوازی ئەركی خانە) و بۆ پێوانەكردنی ئامێری ڤۆڵتیمەتر و بەكاردەهێنرێت و یەكەی پێوانەشی ڤۆڵتە.

جیاوازی ئەركی خانە:

بریتییە لەهێزی پاڵنەری كارەبایی كە ڤۆڵتیمەتر تۆماری دەكات لە نێوان جەمسەری خانەی كلڤانی. هەر خانەیەكی كلڤانیش خاوەنی جیاوازی ئەركە و پشت بە جۆری جەمسەرەكانی دەبەستێ.

ئەو هۆكارانەی كە بەهای جیاوازی ئەركی خانەی كلڤانی پشتیان پێدەبەستێ:

١- چڕییەكانی ئایۆنە.

٢- پلەی گەرمی.

٣- پاڵەپەستۆ گازە هاوبەشەكانی ناو كارلێكەكە (ئەگەر هەبوو).

بۆ بەراوردكردنی لەنێوان ئەركی خانەی كلڤانییە جۆراوجۆرەكان زاناكان ڕێككەوتن لەسەر هەڵبژاردنی بارێكی یەكگرتوو كە ناسراوە بە باری پێوانیی:

چڕیەكانی١مۆل/لیترئایۆن	پلەی گەرمی ٢٥ س	پاڵەپەستۆی یەک هەوایی گازەكان

جیاوازی ئەركی خانەی پێوانەكراو لە بارێكی پێوانەییدا ناونراوە بە ئەركی خانەی پێوایی و بە هێمای E° ئاماژەی بۆ دەكرێ.

ئەركی خانەی پێوانیی بە پێوانەی توانای خانە دادەنرێ لە بەرهەمهێنانی تەزووی كارەبا، هەروەها وێنای كارلێكی ئۆكسان و لێوەرگرتنەوە بۆ رووداوەكان دەكات، هەرچەندیش ئەركی خانەی پێوانیی زیادبێ ئەوا ئارەزووی نیوەكارلێكی ئۆكسان و لێوەرگرتنەوە بۆ رووداوەكە زیاد دەبێ.

پرسیار:

ئەركی خانەی پێوانیی خانەی (تۆتیا-مس) ١.١ڤۆڵتە، و خانەی (تۆتیا-زیو)١.٥٦ ڤۆڵتی هەیە، ئەگەر هاتوو تۆتیا بەرزبووەكە بوو لە هەردوو خانەكەدا، ئایا كامەیان ئارەزووی زیاتریان بۆ لێوەرگرتنەوە هەیە: ئایۆنی Cu^{+2} یاخود ئایۆنی Ag^{+1} .

وەڵام:

ئایۆنی زیو Ag^{+1}

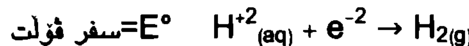
ئەركی جەمسەری پێوانیی:

ناكرێ كەوا پێوانەكردن بۆ نیوەكارلێك بەتەنها بكرێ، تەنها ئەوكاتە نەبێ كە بەنیوەكارلێكێكی دیكە بگەیەنرێ كە ئەویش خاوەنی ئەركی دیاریكراوبێ. بۆ؟

چونكە نیوەكارلێكی ئۆكسان بەبێ بوونی نیوەكارلێكی لێوەرگرتن روونادات

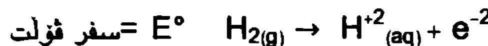
جەمسەری هایدرۆجینی پێوانیی كرایە بنەمای پێوانەكردنی ئەركی كارلێكە جۆراوجۆرەكانی دیكەش، هەروەها ئەركی نیوەكارلێكی ئۆكسان و لێوەرگتنەكەشی یەكسان بە سفر لە باری پێوانەییدا بۆ دەستنیشانكرا.

ئەركی لێوەرگرتنی هایدرۆجین:



$$H^{+2}_{(aq)} + e^{-2} \rightarrow H_{2(g)} \quad E^\circ = \text{سفر ڤۆڵت}$$

ئەركی ئۆكسانی هایدرۆجین:



$$H_{2(g)} \rightarrow H^{+2}_{(aq)} + e^{-2} \quad E^\circ = \text{سفر ڤۆڵت}$$

جەمسەری هایدرۆجینی پێوانەیی پێكهاتووە لە جەمسەری پلاتینی هەڵكێشراو لە گیراوەی ترشیی كە تێیدا چڕی ئایۆنی هایدرۆجین H^{+1} (١مۆل/لیتر)بێ، و بەبەردەوامیش تەزووی هایدرۆجین بەسەریدا تێپەڕببێ و ئەویش لە ژێر پاڵەپەستۆ هەوایی یەک و لە پلەی گەرمی ٢٥ س دابێ.

لەکاتی بەیەک گەیشتنی جەمسەری هایدرۆجینی پێوانەیی بە نیوە کارلێکێکی دیکە لە خانەی کلڤانی، ئەلیکترۆنەکان دەتوانن بەهەر یەکە لە دوو ئاراستەکەدا بجولێنەوە، ئەویش بەگوێرەی ئارەزووی نیوەکارلێکەکە بۆ کرداری لێوەرگرتنەوە، ئەم ئارەزووەش ناسراوە بە ئەرکی لێوەرگرتن.

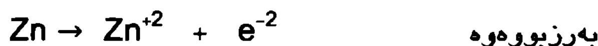
بۆ دیاریکردنی ئەرکی لێوەرگرتنی پێوانیی نیوەکارلێکێک کە داندرابێ لە بارێکی پێوانیی و بەسترابێتەوە بە جەمسەری هایدرۆجینی پێوانیی، و بە دیاریکردنی بەرزبوونەوە و نزمبوونەوە و خوێندنەوەی ئەرکی خانەی پێوانیی ئەوا حیسابی ئەرکی لێوەرگرتن بۆ جەمسەری نەناسراو بەم پەیوەندییەی خوارەوە دەکرێ:

ئەرکی خانەی پێوانیی$E°$ = ئەرکی لێوەرگرتنەوەی نزبوو-ئەرکی لێوەرگرتنەوەی بەرزبوو

نموونە١:

نیوەخانەیەکی تۆتیای پێکهاتوو لە تەختە تۆتیاییەک لە گیراوەیەکی کبریتاتی تۆتیا بە چڕی (١مۆل/لیتر) و لە پلەی گەرمی ٢٥س گەیەندرایە جەمسەری هایدرۆجینی پێوانیی، دەرکەوت کە ئەلیکترۆنەکان لەنیوەخنەی تۆتیاوە بەرەو نیوەخانەی هایدرۆجین دەڕۆن، و خوێندنەوەی ڤۆڵتیمەترەکەش یەکسان بوو بە (٠.٧٦ ڤۆڵت).

سەرنج بدە کە چۆن حیسابی ئەرکی لێوەرگرتنی تۆتیا دەکەین:



بەرزبووەوە $Zn \rightarrow Zn^{+2} + e^{-2}$



نزمبووەوە $H^{+2} + e^{-2} \rightarrow H_2$

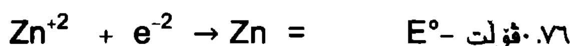
خوێندنەوەی ڤۆڵتیمەتر ئاماژەی ئەوە دەکات کە ئەرکی خانەی پێوانیی=٠.٧٦ڤۆڵت.

ئەرکی خانەی پێوانی $E°$ = ئەرکی لێوەرگرتنی نزبووەوە-ئەرکی لێوەرگرتنی بەرزبووەوە.

ئەرکی خانەی پێوانی $E°$ = ئەرکی لێوەرگرتنی هایدرۆجین-ئەرکی لێوەرگرتنی تۆتیا.

٠.٧٦=سفر - $E°$ تۆتیا

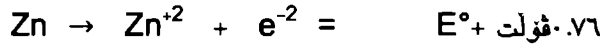
ئەرکی لێوەرگرتنی تۆتیا = -٠.٧٦ڤۆڵت



٠.٧٦ڤۆڵت -$E°$ = $Zn^{+2} + e^{-2} \rightarrow Zn$

هێمای سالب بۆ ئەرکی لێوەرگرتنی تۆتیا ئاماژەیە بۆ ئەوەی کە تۆتیا لە هایدرۆجین زیاتر مەیلی ئۆکساندن دەکات. یا هایدرۆجین لە تۆتیا زیاتر ئارەزووی لێوەرگرتنەوە دەکات.

بۆ نووسینەوەی نیوە کارلێکی ئۆکسانی تۆتیا ئەوا هاوکێشەکەی پێشوو ئاوەژوو دەکەینەوە لەگەڵ ئاوەژووکردنەوەی هێمای ئەرکی.



$$Zn \rightarrow Zn^{+2} + e^{-2} = \quad E° + ٠.٧٦ \text{ ڤۆڵت}$$

نموونەی٢:

نیوەخانەیەکی مس پێکهاتوو لە تەختە مس لە گیراوەیەکی کبریتاتی تۆتیا بە چڕی (١مۆل/لیتر) و لە پلەی گەرمی ٢٥س گەیەندرایە جەمسەری هایدرۆجینی پێوانیی، دەرکەوت کە ئەلیکترۆنەکان لەنیوەخانەی هایدرۆجینەوە بەرەو نیوەخانەی مس دەڕۆن، و خوێندنەوەی ڤۆڵتیمەترەکەش یەکسان بوو بە (٠.٧٦ ڤۆڵت).

سەرنج بدە کە چۆن حیسابی ئەرکی لێوەرگرتنی مسەکە دەکەین.



بەرزبووەوە $\quad Cu^{+2} + e^{-2} \rightarrow Cu$



نزمبووەوە $\quad H_2 \rightarrow H^{+2} + e^{-2}$

خوێندنەوەی ڤۆڵتیمەتر ئاماژەی ئەوە دەکات کە ئەرکی خانەی پێوانیی=٠.٣٤ ڤۆڵت.

ئەرکی خانەی پێوانی $E°$ = ئەرکی لێوەرگرتنی نزبووەوە-ئەرکی لێوەرگرتنی بەرزبووەوە.

ئەرکی خانەی پێوانی $E°$ = ئەرکی لێوەرگرتنی هایدرۆجین-ئەرکی لێوەرگرتنی تۆتیا.

٠.٣٤=سفر $E°$ مس - سفر

ئەرکی لێوەرگرتنی تۆتیا = +٠.٧٦ ڤۆڵت



$$Cu^{+2} + e^{-2} \rightarrow Cu = \quad + ٠.٣٤ \text{ ڤۆڵت } E°$$

هێمای موجەب بۆ ئەرکی لێوەرگرتنی مس ئاماژەیە بۆ ئەوەی کە مس لە هایدرۆجین زیاتر مەیلی ئۆکساندن دەکات. یا هایدرۆجین لە مس زیاتر ئارەزووی لێوەرگرتنەوە دەکات.

بۆ نووسینەوەی نیوە کارلێکی ئۆکسانی مس ئەوا هاوکێشەکەی پێشوو ئاوەژوو دەکەینەوە لەگەڵ ئاوەژووکردنەوەی هێمای ئەرکی.



$$e^{-2} + Cu^{+2} \rightarrow Cu \quad = - ٠.٣٤ \text{ ڤۆڵت}$$

له دوو نموونەکەی پێشوو تێبینی دەکەین کە:

- هەرچەندی ئەرکی لێوەرگرتن زیادی کرد ئەوا ئارەزووی لێوەرگرتن زیاد دەکات.
- هەرچەندی ئەرکی ئۆکسان زیادی کرد ئەوا ئارەزووی ئۆکسان زیاد دەکات.

پرسیاری١:

جەمسەری هایدرۆجینی پێوانیی بەسترایەوە بە جەمسەری قورقوشمێک کە هەڵکێشرابوو لە گیراوەی (١مۆل/لیتر) و هەردوو گیراوەکەش گەیەندراون بە خوێدانێکەوە، بەشێوەیەکی زانستیانەش دەرکەوتووە کە ئەرکی خانەی پێوانیی ٠.١٣ڤۆڵتەو ئەلیکترۆنەکانیش لە جەمسەری قورقوشمەوە بەرەو جەمسەری هایدرۆجینی پێوانیی دەجوڵێنەوە.

١- هاوکێشەی نیوەکارلێکی هەر یەکە لە جەمسەرەکان بنووسە.
٢- کام لە جەمسەرەکان بەرزبوویەو و بارگەکەشی چییە؟
٣- کام لە جەمسەرەکان نزمبووەیەو بارگەکەشی چییە؟
٤- چڕی ئایۆنەکانی له گیراوەکەدا چی بەسەردا دێ.
٥- ئاراستەی جوڵەی ئەلیکترۆنە سالبەکان دیاری بکە لە ڕێرەوی دەرەکیدا.
٦- ئاراستەی جوڵەی ئایۆنە سالبەکان بەناو خوێدانەکەدا دیاری بکە.
٧- ئەرکی لێوەرگرتنی قورقوشم حیساب بکە.
٨- نیوەکارلێکی لێوەرگرتن و ئۆکساندنی قورقوشم بنووسە، کە تێیدا بەهای ئەرکی ئۆکسان و لێوەرگرتنەوەکەی ڕوون بکەرەوە.

وەڵام:



١- نیوەکارلێک/ئۆکسان $Pb_{(s)} \rightarrow Pb^{+2}_{(aq)} + e^-$



نیوەکارلێک/لێوەرگرتن $H^{+2}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow H_{2(g)}$

٢- قورقوشم، بارگەکەشی سالبە.
٣- هایدرۆجین، بارگەکەشی موجەبە.
٤- زیاد دەکات.
٥- لە جەمسەری قورقوشمەوە بەرەو جەمسەری هایدرۆجین.
٦- لە نیوە خانەی هایدرۆجینەوە بەرەو نیوەخانەی قورقوشم.

٧- ئەرکی خانەی پێوانیی = ئەرکی لێوەرگرتنی نزبوو- ئەرکی لێوەرگرتنی بەرزبوو
= ئەرکی لێوەرگرتنی هایدرۆجین-ئەرکی لێوەرگرتنی قورقوشم
٠.١٢ = سفر – ئەرکی لێوەرگرتنی قورقوشم
٨- ئەرکی لێوەرگرتنی قورقوشم = -٠.١٣ ڤۆڵت.



$Pb^{+2}_{(aq)} + e^{-2} \rightarrow Pb_{(s)}$ E° = -٠.١٢ڤۆڵت



$Pb_{(s)} \rightarrow Pb^{+2}_{(aq)} + e^{-2}$ E° = +٠.١٢ ڤۆڵت

پرسیاری ٢:

جوڵەی ئەلیکترۆنەکان روونبکەرەوە و، بەرزبووەوە و نزمبووەوە و بارگەکانی هەریەکەشیان نیشان بدە، ئەمەش لەکاتی بەیەکەوە بەستنەوەی جەمسەری هایدرۆجینی پێوانیی بەهەریەکەیاندا:

١- کادیۆم.

٢- زیو.

ئەگەر زانی کە جۆرەکانی کارلێکی لێوەرگتن و ئەرکی لێوەرگرتنی هەر یەکەیان بەم شێوەیەیە:



$Cd \rightarrow e^{-2} + Cd^{+2} +$ E° = - ٠.٤٠ ڤۆڵت



$Ag \rightarrow e^{-2} + Ag^{+2} +$ E° = + ٠.٨٠ ڤۆڵت

وەڵام:

١- کادیۆم (بەرزبوو)، هێماکەشی سالبە.
هایدرۆجین (نزمبوو)، هێماکەشی موجەبە.
ئەلیکترۆنەکان لە کادیۆمەوە بەرەو هایدرۆجین دەچن.

٢- زیو (بەرزبوو)، هێماکەشی موجەبە.
هایدرۆجین (نزمبوو)، هێماکەشی سالب.
ئەلیکترۆنەکان لە هایدرۆجین بەرەو زیو دەچن.

زنجیرەی کاروکیمیاییەکان

بریتییە لەبەراوردکردن لەنێوان جۆرەکانی کارلێکەکان بەگوێرەی ئارەزووی ئۆکسان و لێوەرگرتن، پاشان ڕێککەوتن لەسەر نووسینی پۆلەکانی کارلێکەکان بەشێوەی لێوەرگرتن و ڕیزبەندکردنی لە خشتەیەکی تایبەتدا، کە پێی دەگوترێ زنجیرەی کارۆکیمیاییەکان.

زنجیرەی کارۆکیمیاییەکان:

ڕیزبەندیی مادەکان بەگوێرەی چالاکییە کیمیاییەکانیان، واتە توانای وەرگرتنی ئەلیکترۆن و لەدەستدانی، بە پشت بەستن بە ئەرکی لێوەرگرتنی پێوانیی.

لە زنجیرەکەشدا تێبینی دەکرێ کە چەندی ئەرکی لێوەرگرتن بیرکاریانە زیادبکات ئەوا ئارەزووی لێوەرگرتن زیاد دەکات.

زیادبوونی هێزی هۆکاری لێوەرگر E° (ڤۆلت)	زیادبوونی هێزی هۆکاری ئۆکسێنەر نیوەکارلێک
١.٦٦-	$Al^{+3}_{(aq)} + 3e^- \rightarrow Al_{(s)}$
٠.٧٦-	$Zn^{+2}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Zn_{(s)}$
٠.٧٤-	$Cr^{+3}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Al_{(s)}$
٠.٤٤-	$Fe^{+2}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Al_{(s)}$
٠.٤٠-	$Cd^{+2}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Al_{(s)}$
٠.٢٥-	$Ni^{+2}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Ni_{(s)}$
٠.١٣-	$Pb^{+3}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Al_{(s)}$
سفر	$2H^{+3}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow H_{2(g)}$
٠.٣٤+	$Cu^{+3}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Al_{(s)}$
٠.٨٠+	$Ag^{+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Ag_{(s)}$
١.٠٦+	$Br_{2(1)} + e^- \rightarrow Br^-_{(aq)}$
١.٣٦+	$Cl_{2(g)} + 2e^- \rightarrow Cl^-_{(aq)}$
٢.٨٧+	$F_{2(g)} + 2e^- \rightarrow 2F^-_{(aq)}$

خشتەی ئەرکی لێوەرگرتنی پێوانیی (زنجیرەی کارۆکیمیایی) بەکاردەهێنرێ بۆ:

- حیسابکردنی ئەرکی خانەی پێوانیی.
- بەراوردکردنی هێزی هۆکاری ئۆکسێنەر و لێوەرگر.
- پێشبینی کردنی ڕوودانی کارلێکەکان.

حیسابکردنی ئەرکی خانەی کلْڤانی:

حیسابکردنی ئەرکی خانەی $E°$:

بۆ حیسابکردنی ئەرکی خانەی پێوانیی ئەم هەنگاوانەی خوارەوە پەیڕەو دەکەین:

- جۆرەکانی کارلێکەکان و بەهای $E°$ دەردەهێنین و هەروەها تایبەت بە کارلێکە پووختەکانی ناو خشتەکە.
- نیوەکارلێکی دەربڕی ئۆکسانە لەگەڵ پێچەوانەی هێمای $E°$ ئاوەژوو دەکەینەوە.
- ژمارەی ئەلیکترۆنەکانی نیوەی کارلێکی ئۆکسانەکە و لێوەرگرتنەکە بە لێکدانی گۆڕینی یەکسان دەکەین ئەگەر کارەکە پێویستی کرد بەبێ دەستلێدانی بەهای $E°$ ئەنجام بدرێ، کەواتە ئەرکی لێوەرگرتن لە تایبەتمەندی جۆریی مادەیە و ئەم تایبەتمەندییانەش پشت بە بڕی مادەکە نابەستێ.
- هەردوو نیوەکارلێکی ئۆکسان و لێوەرگرتنەوە کۆدەکەینەوە، لە هەمان کاتیشدا ئەرکی هاوڕێشیان کۆ دەکەینەوە.

یاخود دەتوانین کە پەیوەندیی بیرکاریانەی نێوانیان بەم شێوەیەی خوارەوە بەکاربهێنین:

ئەرکی خانەی پێوانیی $E°$ = ئەرکی لێوەرگرتنی نزبووەوە-ئەرکی لێوەرگرتنی بەرزبوو

بەراوردکردنی هێزی هۆکارە ئۆکسێنەر و لێوەرگرەکان:

دەزانین کە ئەو مادەیەی دەئۆکسێ بە هۆکاری لێوەرگر هەژمار دەکرێ و ئەو مادەیە کە لێوەرگرتن دەکات بە هۆکاری ئۆکسێنەر هەژمار دەکرێ.

ئەگەر هاتوو چەند جۆرێک کارلێکمان لەسەر شێوەی لێوەرگرتن هەبوو، ئەوا ماددەکانی لای چەپ جۆرەکانی کارلێکەکان بریتی دەبن لە هۆکارە ئۆکسێنەرەکان چونکە ئارەزووی لێوەرگرتن دەکەن، مادەکانی لای ڕاستی جۆرەکانی کارلێکەکانیش بریتین لە هۆکاری لێوەرگرتن و ئارەزووی ئۆکسان دەکەن.

با تەماشای ئەم نیوە کارلێکەی خوارەوە بکەین:



$$Cu^{+2} + 2e^{-} \rightarrow Cu$$

هۆکاری لێوەرگرتن   هۆکاری ئۆکسێنەر

جا بۆ بەراوردکردنی مادەکان بەگوێرەی هێزی ئۆکسان و لێوەرگرتن، تەماشای ئەرکی لێوەرگرتنەکە دەکەین، دەبینین هەرچەندی ئەرکی لێوەرگرتن زیاد بکات ئەوەندە ئارەزووی لێوەرگرتنی زیاد دەبێ، و هۆکاری ئۆکسێنەر زیاد دەکات، هەرچەندێکش ئەرکی لێوەرگرتن زیاد بکات ئەوەندە ئارەزووی ئۆکسانی زیاد دەبێت و هێزی مادەکە وەک هۆکاری لێوەرگر زیاتر دەبێ.

(F_2) لەهەموو مادەکانی دیکە زیاتر ئارەزووی لێوەرگرتن دەکات، چونکە لەهەموو هۆکارە ئۆکسێنەرەکانی دیکە بەهێزترە بەبەراورد لەگەڵ ئایۆنەکانی (Cu^{+2}, H^{+} ،Zn^{+2}, Li^{+}) و بەنموونەش (Li) لەهەموان زیاتر ئارەزووی ئۆکسان دەکات چونکە لەهەموو هۆکارە لێوەرگرەکانی دیکە بەهێزترە بەبەراورد لەگەڵ هەر یەکە لە (Cu_2, H ،Zn, F^{-}) ئەمەش ئەوە دەگەیەنێ کە:

هێزی هۆکارە ئۆکسێنەرەکان	$F_2 > Cu^{=2} > H^{+} > ZN^{+2} > Li^{+1}$
هێزی هۆکارە لێوەرگرەکان	$Li > Zn > H_2 > Cu > F-$

پێشبینی کردنی کارلێکەکان:

دەتوانین پێشبینی ڕوودانی کارلێکی ئۆکسان و لێوەرگرتن بکرێ بەرێگەی حیسابکردنی ئەرکی کارلێکی $E°$ و ئەگەر بەهای $E°$ بەرهەم هاتوو لە حیساباتەکە بەهایەکی موجەب بوو ئەوا ئاماژەیە بۆ ئەگەری ڕوودانی کارلێکەکە بە خۆنەویستی، بەڵام ئەگەر هاتوو بەهای $E°$ سالب بوو ئەوا کارلێکەکە بەخۆنەویستی ڕوونادات، دەکرێ کاتێک ڕووبدات ئەگەر وزەیەکی زیاد لە بەهای هەژمارکراوی $E°$ بدات بەدەستەوە.

بۆ دڵنیابوون دەبێ ئەم هەنگاوانەی خوارەوە پیادەبکەین:

١- هەردوو کرداری ئۆکسان و لێوەرگرتنەکە لە تێکڕای کارلێکەکە دیاری دەکەین.

٢- جۆرەکانی کارلێکەکان ڕیزبەند دەکەین بە شێوەیەک لەگەڵ تێکڕای کارلێدا بگونجێ.

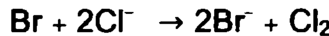
٣- ژمارەی ئەلیکترۆنەکانی هەردوو نیوەکە یەکسان دەکەین بە لێکدانی گۆڕینی ئەگەر پێوستی کرد، بەبێ ئەوەی دەستکاری بەهای ئەرکی لێوەرگرتنەکە بکەین.

٤- هەردوو نیوەکە و ئەرکەکانیان کۆ دەکەینەوە.

٥- ئەگەر کۆی ئەرکەکان موجەب بوو ئەوا کارلێکەکە بەشێوەیەکی خۆنەویستی روو دەدات، ئەگەر سالبیش بوو ئەوا بەشێوەی خۆنەویستی روونادات، بۆ روودانیشی دەبێ جیاوازی ئەرکەکەی بۆ دابین بکەین کە لەبەها هەژمارکراوەکە زیاتربێ.

نموونە١:

ئەگەری روودانی ئەم کارلێکەی خوارەوە لە باری پێوانییدا روونبکەرەوە:



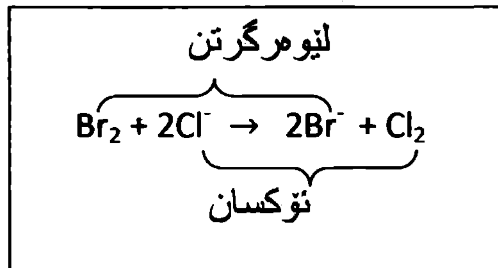
$$Br + 2Cl^- \rightarrow 2Br^- + Cl_2$$

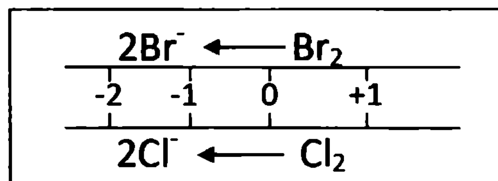
بۆ زانین کە:

$$2Cl^- \quad Cl_2 + 2e^- \quad E° = ١.٣٦^+ \text{ ڤۆلت}$$

$$2Br^- \quad Br_2 + 2e^- \quad E° = ١.٠٦^+ \text{ ڤۆلت}$$

لە تێکڕای کارلێکەکەدا تێبینی دەکەین کە برۆم دووچاری لێوەرگرتنەوە بوو، و ئایۆنەکانی کلۆریش دووچاری ئۆکسان هات.

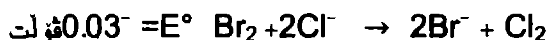




بۆیە دەبێ نیوەکارلێکی کلۆر ئاوەژووبکەینەوە و هەردوو هاوکێشە بەرهەم هاتووەکە کۆبکەینەوە.





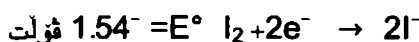


لەبەر ئەوەی کە $E°$ ی کارلێک بەهایەکی سالبی هەیە، ئەوە دەگەیەنێ کە کارلێک بەشێوەی خۆنەویستی روونادات، واتە ناکرێ Cl_2 بە ئۆکساندنی ئایۆنی (Cl^-) بەهۆی برۆمەوە ئامادەبکرێ.

نموونەی۲:

ئایا دەتوانین (I_2) بە ئۆکساندنی (I^-) بەهۆی Cl وەک هۆکاری ئۆکسێنەر ئامادە بکەین؟ بەهای پێشبینی کراوی ئەم کارلێکە (ئەگەر روویدا) چەندە ئەگەر زانیت کە:





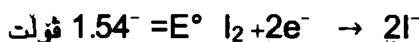
شیکار:

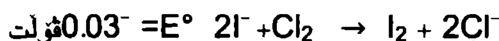
کارلێکە پووختەکە دەنووسینەوە:



بەپێچەوانەی نیوەکارلێکی یۆد و کۆکردنەوەی هەردووکارلێکەکە:



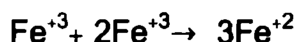




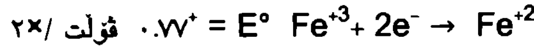
لەبەرئەوەی کە $(E°)$ کارلێکەکە بەهای موجەبی هەیە ئەوا مانای وایە کە کارلێکەکە بەشێوەیەکی خۆنەویستی روودەدات.

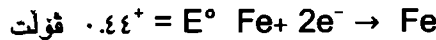
نموونەی۳:

ئایا ئاسن Fe دەتوانێ کە لێوەرگرتن لە ئایۆنی ئاسن (Fe^{+3}) بکات و ببێتە (Fe^{+2}) بەگوێرەی ئەم هاوکێشەیە:



ئەگەر زانیت کە:





شیکار:

نیوەکارلێکەکەی و ئامازەکانی ئاوەژوو دەکەینەوە:

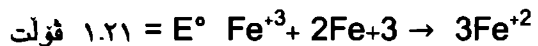




نیوەکارلێکەکە جارانی ٢ دەکەین و پاشان کۆیان دەکەینەوە و دەبێتە:







بەهۆی ئەوەی کە (E°) کارلێکەکە بەهایەکی موجەبی هەیە، ئەوا کارلێکەکە ئەگەری ئەوەی هەیە کە لە بارێکی پێوانەییدا رووبدات.

پیادەکردنی کردەنی بۆ خانەکانی کلڤانی:

کارکردنی خانە کلڤانیەکان بەهەموو جۆرەکانیەوە، پشت دەبەستێ بە بیرۆکەی گۆڕینی وزەی کیمیایی بۆ وزەی کارەبایی، لە نێوان کارلێکە کیمیاییەکاندا کە وزەی کارەبا بەرهەم دەهێنن جیاوازیان هەیە، نموونە:

١- خانە وشکەکان:

بریتییە لەو پیلانەی کە زۆر بەبەرفراوانی بەکاردەهێنرێ وەک لایتی دەستی و ئامێرەکانی تۆماری و زۆر شتی دیکەش، خانە وشکەکە لە نزماییەکە لە دروست دەبێ کە بریتییە لە شوولێکی گرافیتی (کاربۆن) کە هەویرێکی گیراوەی گرافیت و ئۆکسیدی مەنگەنیز و کلۆریدی ئەمۆنیۆم دەوریان داوە، بەڵام بەرزکەرەوەکە لە لەوحێکی کراوەی تۆتیا پێکهاتووە. ئەو کارلێکانەی کەبەسەر جەمسەرەکاندا دێن بەمشێوەی خوارەوەیە:

بەرزکەرەوە (-): ئۆکساندنی تۆیتای پەیدا دەکات



$$Zn_{(s)} \rightarrow Zn^{+2}_{(aq)} + 2e^{-}$$

نزمییەکەرەوە (+): لێوەرگرتن لە ئایۆنەکانی ئەمۆنیۆمدا دەکات



$$NH_4^{+}{}_{(aq)}+2e^{-} \rightarrow 2NH_{3(g)}+H_{2(g)}$$

ئەو H_2 کە بەهۆی MnO_2 بەرهەم هاتووە لەگەڵ ئاودا دەئۆکسێت، بەڵام ئامۆنیای بەرهەم هاتوو لە ئاوی هەویرەکەدا دەتوێتەوە.

٢- پیلی ئاسایی:

دوو جەمسەر لە تۆتیا و کاربۆن پێکدەهێنی.

بەکارهێنانی:

- لایتی دەستی.
- ئامێرەکانی تۆمارکردن.
- یارییەکانی منداڵان.
- هەندێک ئامێری ساکار.

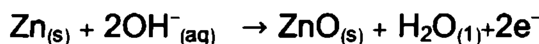
٣- پیلی زیبەق:

بریتییە لە جۆرێک لە خانە وشەکان کە تایبەتمەندییەکەی بچووکی قەبارەکەیەتی و لە کاتژمێری دەستی و ئامێرەکانی ژمێرکاری بەکاردێت.

پیلی زیبەق پێکهاتووە لە بەرزکەرەوەیەک لە تۆتیا ZN و نزمکەرەوەیەک لە ئۆکسیدی زیبەق HgO .

لەناوەڕاستی بناغەکەیدا بەمشێوەیەی خوارەوە کارلێک درووست دەبێ:

بەرزکەرەوە (-): ئۆکساندنی تۆتیا:



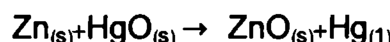
$$Zn_{(s)} + 2OH^{-}{}_{(aq)} \rightarrow ZnO_{(s)} + H_2O_{(1)}+2e^{-}$$

نزمکەرەوە (+): دەبێتە هۆی لێوەرگرتنەوە لە ئۆکسیدی زیبەق:



$$H_gO_{(s)} + H_2O_{(1)} +2e^{-} \rightarrow Hg_{(1)} + 2OH^{-}{}_{(aq)}$$

بەڵام تێکڕای کارلێکەکە بریتییە لە:



$$Zn_{(s)}+HgO_{(s)} \rightarrow ZnO_{(s)}+Hg_{(1)}$$

تێبینی دەکەین کە زیبەق لە تێکڕای کارلێکەکەدا هەیە، لە هەمان کاتیشدا بریتییە لە مادەیەکی ژەهراوی و زیانبەخش بە ژینگە.

نزمکەرەوە (+): ئۆکسیدی زیبەق HgO

بەرزکەرەوە (-): تۆتیاZn

بەکارهێنانەکانی:

لەبەر بچووکی قەبارەکەی بەکاردێ بۆ:

- کاتژمێری دەستی.
- ئامێرەکانی ژمێرکاریی.
- ئامێری بیستن.

زیانەکانی پیلی زیبەقیی:

لەبەر ئەوەی کە بەشێکی زۆری پێکهاتووە لە زیبەق کێشەی زۆر مەترسیدار بۆ ژینگە دروست دەکات، چونکە زیبەق و ئاوێتەکانی بریتین لە مادە ژەهراویەکان و، چاکترین شتیش ئەوەیە کە زیبەقی ناو پیلە لەکارکەوتووەکان لەناو ببرێن.

٤- خانەی سووتەمەنییەکان:

نزمکەرەوە: بریتییە لە جەمسەری گرافیتی کون کون کە لە نیکل دروست بووە، ئۆکساندنی هایدرۆجینی لەسەر روو دەدات.

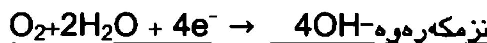
هەردوو جەمسەرەکەش بە هۆی گیراوەیەکی چڕ و گەرمی هایدرۆکسیدی پۆتاسیۆمەوە بەیەک دەگەیەنرێن.

ئەو کارلێکانەی کەبەسەر جەمسەرکاندا دێن:

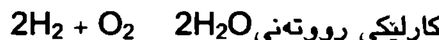


بەرزکەرەوە $2H_2+4OH \rightarrow 4OH_2O+2e^-$

بەرەو خوار پاڵ بە گازی ئۆکسجینەوە دەنێ:



نزمکەرەوە $O_2+2H_2O + 4e^- \rightarrow 4OH^-$



کارلێکی رووتەنی $2H_2 + O_2 \quad 2H_2O$

سوودی خانەی سووتەمەنییەکان:

١- بەرزكردنەوەی ئاستی بەرهەمهێنانی وزە بە بەراورد لەگەڵ سووتاندنی راستەوخۆی سووتەمەنییەكان.

٢- وەک سەرچاوەی وزە بۆ كەشتییە كەشیەكان بەكاردەهێنرێ.

٣- دەكرێ سوود لە ئاوە بەرهەمهاتووەكە لە دوای چركردنەوەی بۆ كەشتیوانەكانی بۆشایی ئاسمان بۆ خواردنەوە وەربگیرێ.

بۆیە پێشبینی ئەوە دەكرێ كە خانەكانی سووتەمەنی رۆڵێكی گرنگ بگێڕێ لە ئایندەدا و ببێتە جێگرەوەی وزە.

خاڵە نەرێنییەكانی خانەی سووتەمەنی:

١- بەرزبوونەوەی خەرجییەكەی.

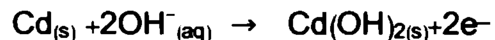
٢- گەورەیی قەبارەكەی.

پیلی پاشەكەوتی (نیكاد):

ئەم جۆرە پیلە پێكهاتووە لە جەمسەری كادیۆم (Cd) كە بەشی بەرزكەرەوە لە پیلەكەدا پێک دەهێنێ، كەچی (NiO2) نزمكەرەوە پێكدەهێنێت.

ئەو كارلێكانەی بەسەر جەمسەرەكاندا دێن بەمشێوەیەی خوارەوەن:

بەرزكەرەوە (-): ئۆكسانی كادیۆم دروست دەكات لە ناوەڕاستی بنچینەیی و پاشان دەگۆڕێ بۆ هایدرۆكسید.



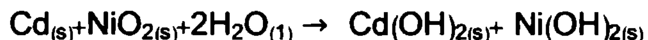
$$Cd_{(s)} + 2OH^{-}_{(aq)} \rightarrow Cd(OH)_{2(s)} + 2e^{-}$$

نزمكەرەوە (+): لێوەرگتنەوە لە ئۆكسیدی نیكڵدا دروست دەكات.



$$NiO_{2(s)} + 2H_2O_{(1)} + 2e^{-} \rightarrow Ni(OH)_{2(s)} + 2e^{-}$$

بەڵام كارلێكە گشتییەكە بریتییە لە:



$$Cd_{(s)} + NiO_{2(s)} + 2H_2O_{(1)} \rightarrow Cd(OH)_{2(s)} + Ni(OH)_{2(s)}$$

ئەم پیلە تایبەتمەندییەكەی ئەوەیە كە بۆ ماوەیەكی زۆر بەكار دەهێنرێ و چەندین جاریش دەتوانرێ بارگاوی بكرێتەوە، بۆ ئامێری كۆمپیوتەر و یەكەكانی وێنەگرتنی تیشكی بەكاردەهێنرێت.

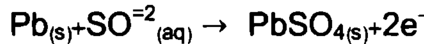
پیلی قورقوشمی:

بریتییە لەو پیلانەی کە دەتوانرێ دووبارە بارگاوی بکرێنەوە و، یەکێکە لەو نموونانەی کە خانەکانی دەتوانن بارگە پاشەکەوت بکەن و بۆ ئۆتۆمبێل بەکاردەهێنرێت.

زۆربەی جاران ئەم جۆرەیان لە شەش خانە پێکهاتووە و وزەیەک کارەبایی دەبەخشێ کە بریتییە لە ١٢ ڤۆڵت.

ئەم پیلە پێکهاتووە لە جەمسەرێکی قورقوشمی ئیسفەنجی (بەرزکەرەوە)، و جەمسەرێکیش لە ئۆکسیدی قورقوشم (نزمکەرەوە) بەتۆرەش جەمسەرەکان رێکدەخات و نوقمی ناو گیراوەی ترشی کبریتیکی سووککراوە دەکرێت.

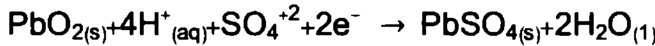
ئەو کارلێکانەی بەسەر جەمسەرەکاندا دێن بریتین لە:



$$Pb_{(s)}+SO^{=2}_{(aq)} \rightarrow PbSO_{4(s)}+2e^{-}$$

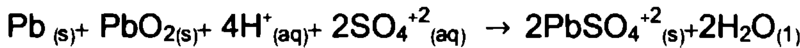
بەرزکەرەوە (-): دەبێتەهۆی ئۆکساندنی قورقوشم.

نزمکەرەوە (+): ئەلیکترۆنەکان لە بەرزکەرەوەکەوە دەگوازێتەوە بۆ جەمسەری ئۆکسیدی قورقوشم و لەوێشدا کرداری لێوەرگرتن دروست دەبێ:



$$PbO_{2(s)}+4H^{+}_{(aq)}+SO_4^{+2}+2e^{-} \rightarrow PbSO_{4(s)}+2H_2O_{(1)}$$

بەلام کارلێکە گشتییەکە بریتییە لە:



$$Pb_{(s)}+ PbO_{2(s)}+ 4H^{+}_{(aq)}+ 2SO_4^{+2}{}_{(aq)} \rightarrow 2PbSO_4^{+2}{}_{(s)}+2H_2O_{(1)}$$

دەشکرێ کە ئەم جۆرە پیلە قورقوشمییە دووبارە بارگاوی بکرێتەوە و ئەو کاتە تێکڕای کارلێکەکە پێچەوانە دەبێتەوە.

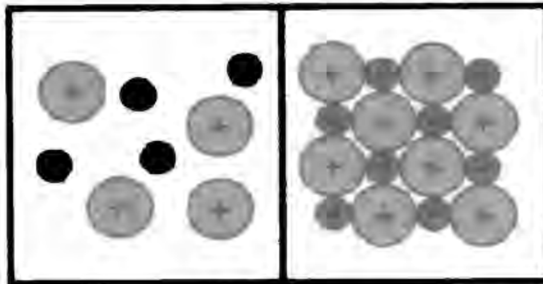
شیکردنەوەی کارەبایی:

بریتییە لە بەرکاهێنانی وزەی کارەبایی بۆ روودانی کارلێکی ئۆکساندن و لێوەرگتنەوەیەک کە بەبێ ویستی خۆیان دروست نەبن، ئەم کردارەش لە خانەیەکدا روودەدا کە پێی دەگوترێ خانەی شیکارکردنی کارەبایی.

گەیاندنی کارەبا بە ئاوێتەی مادە ئایۆنییەکان و چارەنووسیان:

مادە ئایۆنییە رەقەکان تەزوو کارەبا ناگەیەنن چونکە بریتین لە ئایۆنی موجەب و ئایۆنە سالبەکان بەهۆی هێزی کێشکردنی بەرزی نێوانیان هیچ جوڵەیەکیان نییە.

لەکاتی توانەوەشی لە ئاودا یاخود سوورکردنەوەی بە گەرمیی، ئەوا ئایۆنەکان بەسەربەستی بۆ هەموو لایەک دەجولێنەوە.
لەکاتی تێپەڕاندنی تەزووی کارەبا لە پاتریەوە یاخود لەسەرچاوەیەکی تەزووی بەردەوام (C.D) بەناو گیراوەیەکی ئایۆنیدا، ئەوا ئایۆنەکان بە ئاراستەی جەمسەری پێچەوانەی بارگەکەی دەجولێنەوە، بۆیە ئایۆنە موجەب و سالبەکان کە بەرەو هەردوو لای پێچەوانەی یەکتریەوە دەجولێنەوە بەرپرسن لە گواستنەوەی تەزووەکە.



بەشەکانی خانەی شیکارکردنی کارەبایی:

١- جەمسەرکانی خانە:

بەرزکەرەوە (+): ئەم جەمسەرە لە مادەی گرافیت یا پلاتین دروست کراوە و گەیەندراوە بە جەمسەری موجەبی پیلەکە و لە گیراوەکەدا بەرەو ئاراستەی ئایۆنە سالبەکان دەجولێنەوە و لە نزیک ئەم تووشی ئۆکسان دەبێتەوە.
نزمکەرەوە (-): بریتییە لە جەمسەرێک سست کە لە گرافیت یا پلاتین پێکهاتووە، بەشداری لە کارلێکە کارەباییەکاندا ناکات، بەڵام لەکاتی بەکارهێنانی ئەو جەمسەرانەی کە لەمادەیەکی دیکەی جگە لە پلاتین یا گرافیت پێکهاتوون ئەوا جەمسەرکانی بەشداری دەکەن لە کرداری شیکارکردنەکەدا.

١- گیراوە یا شلمەندی مادەیەکی ئایۆنی.

٢- سەرچاوەی تەزووی بەردەوامی (C.D) یا پاتری: ئەلیکترۆنەکان لە ڕێڕەوی دەرەکییەوە پاڵ دەدات و ئایۆنە جۆراوجۆرەکان بەرەو جەمسەری دژ دەجولێنێتەوە، بەمەش کرداری کارلێکی ئۆکسان و لێوەرگرتنەوە ئەنجام دەدەرێ بۆ ئەوەی گەیاندنی

کارەبایەکە بەردەوام بێت و پارێزگاری لە هاوسەنگی گیراوە کارەباییەکە لە هەموو بەشەکاندا بکرێ.

٣- ئایۆنی سۆدیۆم بەرەو نزمکەرەوەکە دەڕوات بەهۆی ئەلیکترۆنەکانی پاترییەکە تووشی لێوەرگرتنەوە دەبێت و لەسەر نزمکەرەوەکە کۆدەبێتەوە.



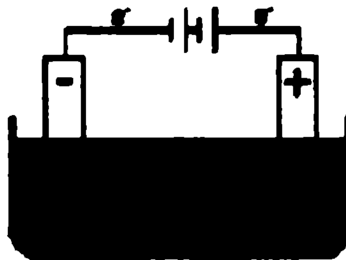
نیوەکارلێک/لێوەرگرتن $Na^{+}_{(aq)} + 2e^{-} \rightarrow Na_{(s)}$

٤- ئایۆنە سالبەکان لەسەر بەرزکەرەوەکە دووچاری ئۆکسان دەبن کە بەهۆیەوە ئایۆنەکانی کلۆرید بەرەو بەرزکەرەوە دەچن و ئۆکسانەکە روو دەدات، هەموو دوو گەردیلەیەکیش یەکدەگرن بۆ ئەوەی گەردێک لە گەردەکانی کلۆر پێکبێهنن و بەرە بەرزکەرەوەکە سەر دەکەون.



نیوەکارلێک/ئۆکسان $2Cl^{-}_{(aq)} \rightarrow Cl_{2(g)} + 2e-$

٥- ئەلیکترۆنەکان لە بەرزکەرەوەکەوە دێنە دەرەوە و دووبارە دەگەڕێنەوە بۆ پاترییەکە و خولەکەی تەواو دەکات.



هەر کارلێکێک کە بەسەر هەریەکە لە جەمسەرکاندا دێ بەم شێوەیەی خوارەوەیە:



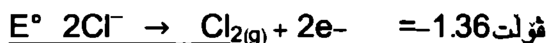
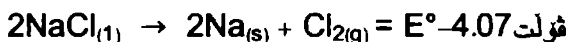
نیوەکارلێک/لێوەرگرتن $Na^{+}_{(aq)} + 2e^{-} \rightarrow Na_{(s)}$



نیوەکارلێک/ئۆکسان $2Cl^{-}_{(aq)} \rightarrow Cl_{2(g)} + 2e-$

بۆ زانینی هەر یەکە لە کارلێکە تەنهاکان و ئەرکی خانە، دەبێ بەهای ئەرکی لێوەرگتن لە زنجیرەی کارۆکیمیاییەکە دەربهێنین.

لەکاتی لێکدانی نیوەی کارلێکی لێوەرگرتن لەگەڵ ٢ و کۆکردنەوەی هەردوو نیوەی کارلێکەکە ئەوا ئەم هاوکێشە کارلێکییەمان دەست دەکەوێت:

ئینجا ئەنجامەکانی شیکارە کارەباییەکان بەم جۆرەی لێدێ:

١- بەرزبوونەوەی گازی کلۆر بۆ سەر بەرزکەرەوەکە.

٢- لە نزمکەرەوەکەدا سۆدیۆم کۆدەبێتەوە.

٣- تێبینی دەکەین کە هێمای ئەرکی کارلێک ($E°$) سالبە، واتە کارلێکە بە شێوەیەکی خۆنەویستی رووی نەداوە، بەبێ کارلێکێک کە بە جیاوازی ئەرکەکەی لە ٤.٠٧ ڤۆلت زیاتربێ ئەوا روونادات.

شیکردنەوەی کارەبایی گیراوەی مادە ئایۆنییەکان بەگشتی لەگەڵ شیکردنەوەی کارەبایی شلمەندی مادە ئایۆنییەکان جیاوازیی نییە، بەڵام لە شلمەندەکان ئاڵۆزترن، چونکە گەردی ئاوی تێدایە و ئەگەری ئۆکساندن لە بەرزکەرەوەکە زیاتر دەکات و ئەگەری لێوەرگرتنەوەش لە نزمکەرەوەکەش زیاتر دەکات.

هاوکێشەی ئۆکساندنی ئاو:

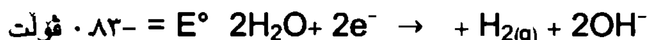


ئەنجامەکانی ئۆکساندنی ئاو:

١- بەرزبونەوەی گازی ئۆکسجین.

٢- ناوەندێکی ترشیی پەیدا دەبێ.

هاوکێشەی لێوەرگرتنەوەی ئاو:



١- بەرزبوونەوەی گازی هایدرۆجین.

٢- پێکهاتنی ناوەندێکی بنچینەیی.

شیکردنەوەی گیراوەی هەر مادەیەکی ئایۆنی بەگوێرەی ئەم هەنگاوانەی خوارەوە دەبێ:

١- ئاو دەست دەکات بە لێکهەڵوەشاندنەوەی ئاوێتە ئایۆنیەکە بۆ ئایۆنی موجەب و ئایۆنی سالب.

٢- پاترییەکە پاڵ بە ئەلیکترۆنەکانەوە دەنێ بەرەو گیراوەکە، ئەویش لەرێگەی جەمسەرەکە سالبەکەوە ئەنجام دەدرێ.

٣- ئایۆنە جۆراو جۆرەکان بەرەو جەمسەر جیاوازەکان دەجوڵێنەوە.

٤- لەسەر نزمکەرەوەدا ئایۆنی موجەب یاخود ئاو دووچاری لێوەرگرتن دەبێ.

٥- لەسەر بەرزکەرەوەکەدا ئایۆنی سالب یاخود ئاو دووچاری ئۆکسان دەبێ.

٦- ئەلیکترۆنەکان لە بەرزکەرەوەکەوە دێنە درەوە و پاشان دەگەڕێنەوە ناو پاترییەکە بۆ ئەوەی خولەکەیان تەواوبکەن.

لەکرداری شیکاری کارەبایی شیکارکردنی مادە ئایۆنییەکاندا، ئەگەری ئۆکساندنی ئایۆنە سالبەکان یا گەردەکانی ئاو لەسەر بەرزکەرەوەکەدا ئەنجام بدرێ، و لەهەمان کاتیشدا ئەگەری ئەوە هەیە کە کرداری لێوەرگرتن لە ئایۆنە موجەبەکانی گەردەکانی ئاو لەسەر نزمکەرەوەکەدا بکرێ.

بەشێوەیەکی تیۆری:

- لەسەر بەرزکەرەوەکەدا کرداری ئۆکسان روو دەدات بۆ ئەو لایەنەی کە ئەرکی ئۆکسانی گەورەتری هەیە.

- لەسەر نزمکەرەوەکەدا کرداری لێوەرگرتن روو دەدات بۆ ئەو لایەنەی کە ئەرکی لێوەرگرتنی گەورەتری هەیە.

- لەوانەیە تاقیکردنەوە زانستییەکە هەندێک جار پێچەوانە پێشبینییە بیرکارییەکان بکەوێتەوە.

نموونە١:

شیکارکردنێکی کارەبایی بۆ گیراوەی کلۆریدی سۆدیۆم بە بەکارهێنانی جەمسەری گرافیت لەبەر دەستدایە:

بەرزبوونەوەی گازی کلۆر لەسەر بەرزکەرەوەکە و بەرزبوونەوەی گازی هایدرۆجین لەسەر نزمکەرەوەکە.

١- ئەو کارلێکانە بنووسە کە دووچاری هەر یەکە لە جەمسەرکان دەبن.

٢- ئەرکی کارلێکی بنووسە.

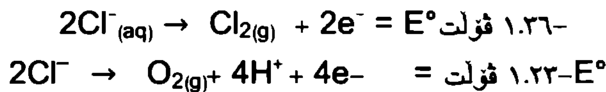
٣- ئەنجامەکانی شکارە کارەباییەکان چییە؟

ئەرکی لێوەرگرتنی ئاو -٠.٨٣ ڤۆڵت، ئەرکی لێوەرگرتنی سۆدیۆم -٢.٧١ ڤۆڵت، ئەرکی ئۆکسان ئاو -١.٢٣ ڤۆڵت، ئەرکی ئۆسکانی کلۆر -١.٣٦ ڤۆڵت.

شیکار:



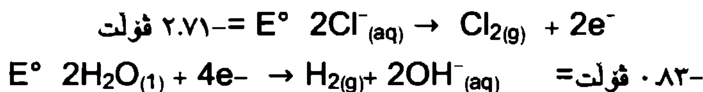
ئەگەری روودانی هەر یەکە لە کارلێکی ئۆکسانەکانی خوارەوە لەسەر جەمسەری بەرزکەرەوەدا هەیە:



لە ئەرکی ئۆکسانی ئاو کلۆر تێبینی دەکرێ کە ئەرکی ئۆکسان ئاو بەرزترە لە ئەرکی ئۆکسانی ئایۆنی کلۆرید، لەم حاڵەتشدا پێشبینی دەکرێ کە ئاو ئارەزووی زیاتری ئۆکساندنی لە ئایۆنی کلۆرید هەبێ.

دەقی پرسیارەکە لەبارەی بەرزبوونەوەی گازی کلۆر لەسەر بەرزکەرەوەکەیە، ئەمەش ئەوە دەگەیەنێ کە ئۆکساندنی ئایۆنی کلۆری Cl^- ساناترە لە ئۆکساندنی گەردەکانی ئاو H_2O (سەرەرای ئەوەی ئەمە ناکۆکە لەگەڵ بەهاکانی $E°$)ە.

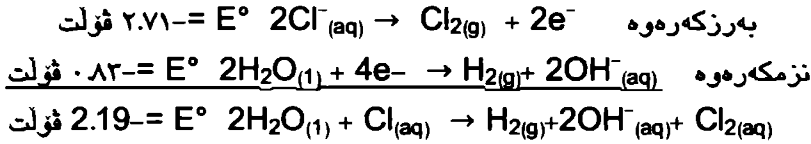
بۆیە ئەگەری روودانی هەر یەکە لەم دوو کارلێکە لێوەرگرتنەی خوارەوە لەسەر نزمکەرەوەکەدا هەیە:



لەکرداری ئەرکی لێوەرگرتنی ئاو و ئایۆنی سۆدیۆم تێبینی ئەوە دەکەین کە ئەرکی لێوەرگرتنی ئاو لە هی ئایۆنی سۆدیۆم گەورەترە، بۆیە پێشبینی ئەوە دەکرێ کە ئاو ئارەزووی لێوەرگرتنی زیاتر بێ لە ئایۆنی سۆدیۆم.

لەبەر ئەوەش کە پرسیارەکە دەقەکەی بریتییە لە بەرزبوونەوەی گازی هایدرۆجین لەسەر نزمکەرەوەکە، ئەوا ئاو ئاسانتر لێوەرگرتنەوە دەکات لە ئایۆنی سۆدیۆم (ئەمەش کۆکە لەگەڵ ئەرکی لێوەرگرتن).

بۆیە نیوەی کارلێکە شیکارییەکانی کارەبایی گیراوەی کلۆریدی سۆدیۆم بەم شێوەیەی خوارەوە دەبێ:



بەرزکەرەوە $2Cl^{-}_{(aq)} \rightarrow Cl_{2(g)} + 2e^{-}$ $E° = -٢.٧١$ ڤۆڵت

نزمکەرەوە $2H_2O_{(l)} + 4e^{-} \rightarrow H_{2(g)} + 2OH^{-}_{(aq)}$ $E° = -٠.٨٣$ ڤۆڵت

$2H_2O_{(l)} + Cl_{(aq)} \rightarrow H_{2(g)} + 2OH^{-}_{(aq)} + Cl_{2(aq)}$ $E° = -2.19$ ڤۆڵت

ئەنجامەکانی شیکردنەوە:

١- گازی کلۆر لە جەمسەری بەرزکەرەوە بەهۆی ئۆکسانی ئایۆنی کلۆرید بەرزدەبێتەوە.

٢- گازی هایدرۆجین لە نزکەرەوەکە بە هۆی کرداری لێوەرگرتنی ئاو بەرزدەبێتەوە.

٣- گیراوەی بنچینەیی بریتی دەبێ لە هایدرۆکسیدی سۆدیۆم، ئەویش بە بوونی ئایۆنەکانی (OH^{-}) و ئایۆنەکان (Na^{+}) لە گیراوەکە کە هیچ گۆڕانێکی بەسەردا نەهاتووە.

نموونەی٢:

لەکاتی ئەنجامدانی شیکارکردنی کارەبایی گیراوەی ئاو لە کبریتاتی سۆدیۆم (Na_2SO_4) بە بەکارهێنانی جەمسەرە سووکەکان تێبینی دەکەین:

أ- بەرزبوونەوەی گاز لە بەرزکەرەوەکەدا.

ب- بەرزبوونەوەی گازی هایدرۆجین لە نزکەرەوەکەدا.

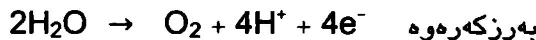
ئەو هاوکێشانە بنووسە کە بەسەر هەر یەکە لە جەمسەرەکاندا دێن و، لەگەڵ کارلێکە تەنهاییەکانیان.

شیکار:



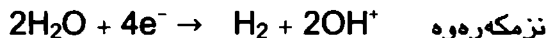
$$Na_2SO_4 \rightarrow 2Na^{+}_{(aq)} + SO_4^{-2}{}_{(aq)}$$

لەبەر ئەوەی گازی ئۆکسجین لە بەرزکەرەوەکەوە بەرزدەبێتەوە، ئەوە دەگەیەنێ کە ئۆکساندنی گەردەکانی ئاو ئاسانترە لە ئۆکساندنی ئایۆنی کبریتات:



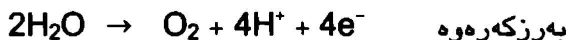
بەرزکەرەوە $2H_2O \rightarrow O_2 + 4H^{+} + 4e^{-}$

گازی هایدرۆجین لە نزمکەرەوەکە بەرزدەبێتەوە، ئەمەش ئەوە دەگەیەنێ کە کرداری لێوەرگرتن لە گەردەکانی ئاودا ئاسانترە وەک لە ئایۆنەکانی سۆدیۆم:



$$2H_2O + 4e^- \rightarrow H_2 + 2OH^+ \quad \text{نزمکەرەوە}$$

نیوەی کارلێکی لێوەرگرتنی جارانی ٢ دەکەین و هەردوو نیوەی کارلێکەکە کۆ دەکەینەوە، بەمەش تێکڕای کارلێکەکەمان بەدەست دەکەوێ:



$$2H_2O \rightarrow O_2 + 4H^+ + 4e^- \quad \text{بەرزکەرەوە}$$



$$2H_2O + 4e^- \rightarrow H_2 + 2OH^+ \quad \text{نزمکەرەوە}$$



$$6H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2 + 4OH^- + 4H^+ \quad \text{کارلێکی بەتاڵ}$$

بەمەش تێکڕای کارلێکی شکارکردنی گیراوەی کبریتاتی سۆدیۆم لە رووی کارەباییەوە و لەدوای کورتکردنەوەی ئاوە زیادەکە بەم شێوەیەی لێدێ:



$$2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$$

١- دەستکەوتنی هەندێک تووخم و ئاوێتەی بەسوود وەک ئامادەکردنی کلۆر و هیادرۆکسیدی سۆدیۆم و هایدرۆجین لە گیراوەی کلۆریدی سۆدیۆم.

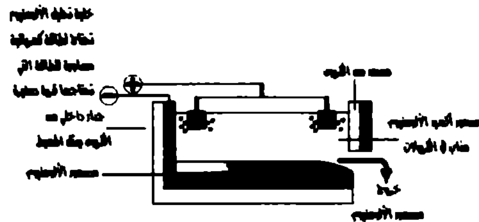
٢- دەستکەوتنی ئەلەمنیۆم لە شیکردنەوەی کارەبایی شلمەندی ئەلۆمینیا Al2O

- ئەلەمنیۆم لە خامی پۆکسید دەست دەکەوێ (ئۆکسیدی ئەلومینیۆمی ئاوی) پوخت H2O.Al2O3.

- بۆ دابەزاندنی پلەی شلمەندی ئۆکسیدی ئەلەمنیۆم بە تێکەڵکردنی مادەی کەریۆلایت Na3AF6.

- خانەی شیکارەکە لە دەفرێکی ئاسن کە لەناوەوە بە چینێک گرافیت داپۆشراوە وەک نزمکەرەوەیەک، بەڵام بەرزکەرەوەکە لە چەندین لوولەی گرافیتی بەیەک گەیشتووی نوقمی ناو شلمەندەکە پێکهاتووە.

- لەم خانەیەدا ئەلەمنیۆم لە نزمکەرەوەکە پێکهاتووە کە تێیدا ئایۆنەکانی وەردەگرێ و لە ژێرەوەی خانەکەشدا شلمەندەکەی ئەلەمنیۆمی بەرهەمهاتوو لە دەرچەیەکی تایبەتەییەوە رادەکێشیتە دەرەوە.



- ئامادەکردنی سۆدیۆم Na و مەگنیسیۆم Mg لە شیکارکردنی کارەبایی شلمەندی کلۆریدەکانیا NaCl ، $MgCl_2$.

٣- پووختکردنەوەی مس لە گەردەکانی.

٤- رەنگ کردنی کارەبایی وە:

- رەنگ کردنی ئاسن بە کرۆم بۆ پاراستنی لە ژەنگ.

- رەنگ کردن بە زێڕ و زیو بۆ مەبەستی جوانکاری.

بەشی چواردەهەم
پێکهاتەی ئەلیکترۆنیی گەردیلە

پێکهاتەی ئەلیکترۆنیی گەردیلە

شێوەی میکانیکی شەپۆلی گەردیلە:

بۆ لێکۆڵینەوەی هەر بابەتێکی زانستی سەرەتا پێویستە هەندێک لەو هەندێک و راستییانە لەبەر دەستدا بن کە پەیوەندی راستەو خۆیان بەبابەتەکەوە هەیە و بەبێ ئەوا نیش لێی تێناگەین، جا بۆ ئەوەی لێکۆڵەر بگاتە ئەو ئاستەی بتوانێ لە شێوەی میکانیکی شەپۆلیی گەردیلەیی بگات دەبێ لەراستییە ئەمپیر ییە پێویستە کانی ئەم بابەت بگات .

بەڵگە نەویست و راستییە ئەمپیرییەکان:

١- لێکدان یاخود دابەش کردنی هەر رێژەیەک لەسەر ژمارە ١ ئەوا هیچ لەبەهایەکەی کەم ناکاتەوە. چونکە ژمارەی تەواوی یەک دەکرێ لەهەموو جۆرە شێوەیەک دا بەکاربهێنرێ: ٢٣

١، $\frac{\text{10×6.023 گەردیلە}}{\text{1مۆل}}$ ، $\frac{\text{1م}}{100}$ ، $\frac{7}{7}$ ، ، ، ، ، ، تاد.

٢- لەکاتی لێکدانی ژمارەی تواندار دەبێ توانەکان کۆبکەیتەوەو لەکاتی دابەشکردنیشدا دەبێ لێکدەر کردن بکرێ .

نموونە:

أ- ٣١٠ × ٨١٠= ٥١٠

ب- ١٠-٢ × ١٠-٤= ١٠-٦

ت- ١٠-٣ × ٥١٠ = ١٠٢

ث- ١٠-٧× ١٠٤= ١٠-٣

ج- ١٠-٧ × ٩١٠ = ١٠ سفر = ١

ح- $\frac{dy}{dx}$ = ١٠ = ١٠-٣

خ- $\frac{10}{10}$ = ١٠-١٥(-١٢) = ١٠ ٢

د- $\frac{١٠}{10}$ = -٤-١٠٢ = ١٠-٦   ١٠-٤

٣- يەکە نێودەوڵەتیی پێوانەکانی ئەمپێر:

- کیلۆگرام (کگم): بۆ بارستایی
- مەتر (م) بۆ مەودا
- چرکە (چک) بۆ کات
- ئەمپێر بۆ تەوژمی تەزوو
- مۆل بۆ بڕی مادە
- کلڤن بۆ پلەی گەرمی

بەڵام یەکە پێوانەییەکانی دیکە هەموویان لەم یەکە ئەمپێرییانە وەرگیراون.

٤- وشەی وردیلە (دقیقە) بەمانای ئەو تەنۆلکانە دێ کە بچووکییەکەیان لەوپەڕی دایە، وەک گەردیلە و ئەلیکترۆن و پرۆتۆن و، ، تاد.

٥- گەردیلەی هەر تووخمێک پێکهاتووە لەدوو بەشی سەرەکی:

- ناوک: قەبارەکەی بچووکە و بارگەی موجەبە و بەرێژەیەکی لەقورساییشی هەیە و ئەویش پێکهاتووە لەدوو شتی زۆر وردیلە، کە ئەوانیش ئەلیکترۆن بارگەی سالیبە و نیوترۆن بارگەکەی هاوسەنگە و هیچ بارگەیەکیش هەڵناگرێ.
- رووی دەرەوەی: بریتییە لەکۆمەڵێک ئاست و قەبارەکەی گەورەیەو بارگەکەشی سالیبەو کێشی زۆر سووکە و ئەلیکترۆنەکانیش لەو ئاستانەدا دەخولێنەوەو بارگەیان سالیبە.

٦- هەموو پرۆتۆنەکان و نیوترۆن و ئەلیکترونەکان یەک شێوەیان هەیە کە مادده جۆراوجۆرە کانی زەویان لێ پێکهاتووە .

۷- گەردیلە نەبە چاو نە بەمیکرۆسکۆپیش نابینرێ.

تیشک و کاریگەری لەسەر دۆزینەوەی پێکهاتەی گەردیلەی توخمەکان:
زاناکان تێبینیان کرد کە کاتێک تیشکی رووناکییەکی سپی ئاسایی بەناو درزێکی بچووک دا تێدەپەڕێ و دەکەوێتە سەر ئاوێزەی سیانی لە شێوەی شەبەنگ لێی دێتە دەرەوە بە شێوەیەک کە هیچ دابران و پچڕانێکی تێدانییە هەر چەندیشە حەوت رەنگەکەی جیاوازیان هەیە لە نێوان دا، ئەو شەبەنگەش ناونراوە بەشەبەنگی کارۆموگناتیسی و، بریتییە لەشەبەنگی بینراو کە درێژی شەپۆلەکانی لە نێوان ۳.۸- ۷.۵×۱۰-۷م دایە، و ئەم درێژییە شەپۆلانەن کە مرۆڤ دەتوانێ بە چاو بیانبینێ، ئەگەر ئەم بڕەزیادی کرد یاخود کە می کرد ئەوا بە چاو نابینرێ.
بەهۆی ئەم رێژە لەرادەبەدەرەی بچووکی درێژایی شەپۆلەکان، زاناکان بۆیان دەرکەوت کە چاکترین و گونجاوترین شت بۆ پێوانەی یەکەیەکی بچووک بەکاربهێنرێ و ئەویش یەکەی نانۆمەترەو، بریتییە لەبەشێکی یەک ملیار لەمەتر، واتە ۱ نانۆمەتر=$۱۰^{-۹}$ م یا ۱م=$۱۰^{۹}$ نانۆمەتر، لەمەوە دەر دەکەوێ کە درێژی شەپۆلەکانی تیشک ی بینراو دەکەوێتە نێوان ۳۸۰ – ۷۵۰ نانۆمەتر.
زاناکان هەمان ئەو تاقیکردنەوەیەی پێشوویان لە سەر ئەو تیشکە ئەنجامدا کە لە گازی هایدرۆجینی ناو لوولەی بەتاڵ کردنی کارەبا دەردەچێ و وەک شەبەنگی رووناکی بەدیار دەکەوێ، بەڵام وەک شەبەنگێکی پچڕپچڕ بەدیار دەکەوت و نێوان رەنگەکانی مەودایان هەبوو، لەکاتی گۆڕینی گازی هایدرۆجین بە گازێکی دیکە، شەبەنگێکی دیکە دیارکەوت بەڵام بەرەنگێکی دیکە، بەم شێوەیە دەرکەوت کە تووخمە جۆراوجۆرەکان دەکرێ بەهۆی شەبەنگەکانیانەوە جیابکرێنەوە، و تووخمی هیلیۆم بەهۆی شیکاری شەبەنگییەوە دۆزرایەوە، و بەر لەوەی لەسەر زەوی بدۆزرێتەوە لە تیشکی خۆردا بەدی کرا.
شەبەنگی ئەتۆمیی:
ئەم دیاردەیە بووە جێی گرنگی پێدانی زاناکان و ماوەیەکی زۆر لەسەری وەستان و لێکۆڵینەوەیان لەبارەوە ئەنجام داو پێیان وا بوو کە هۆکاری جیاوازی شەبەنگی

تووخمەکان (شەبەنگی ئەتۆمیی) دەگەڕێتەوە بۆ پێکهاتەی گەردیلەکانی و شێوەی دابەشبوونی ئەلیکترۆنەکان لەدەوری ناوکدا، ئەمەش بریتیی بوو لەسەرەتایەک کە لەوێوە تیۆری کوام بنیات نرا کە شۆڕشێکی لە بواری زانستدا بەرپا کرد. دوای ئەویش ئەلیکترۆن لەکۆتایی سەدەی بیستەمدا شۆڕشێکی دیکەی لەبواری زانستی کیمیادا هەڵگیرساند.

زاناکان سەرەتا دەستیان بە لێکۆڵینەوەی شەبەنگی ئەتۆمیی گازی هایدرۆجین کرد ، چونکە گەردیلەی تووخمی هایدرۆجین لەهەمووان سووکتر و ساکارترە لەنێو تووخمە ناسراوەکاندا، بۆیە دەبێ خاوەنی ساکارترین پێکهاتە و شەبەنگبێ.

ورووژانی گەردیلە:

ئاشکرایە کە وزە هۆکاری یەکگرتنی ئەلیکترۆنەکانە بەدووری ئەو ئاستەی کە ناوک کۆنترۆڵی کردووە، گەردیلە نەگۆڕ دەبێ ئەگەر ئەلیکترۆنەکان بە شێوەیەکی رێکوپێک لەسەر خولگە ئاست نزمەکاندا دابەش بووبن.

بۆ نموونە گەردیلە هایدرۆجین لەپرۆتۆنێک و یەک ئەلیکترۆن پێکهاتووە ، ولەو حاڵەتەشدا ئەلیکترۆن جێگیرەو دەکەوێتە ئاستی وزەی یەکەم، بەڵام کاتێک ئەم گەردیلەیە وزەی زیاتری هەڵمژی، ئەوا وزەی ئەلیکترۆنەکە زیاددەکاتودەگوازرێتەوە بۆ ئاستی بەرزتر، لەوانەیە بچێتە هی دووەم یا سێیەم یا چوارەم، ، تاد.

ئەم گەردیلەیەش لەم حاڵەتەدا پێی دەگوترێ گەردیلەی ورووژاو، گەردیلە بەخۆنەویستی و ناچاری تووشی ورووژان بێ ئەگەر تیشکی بەرکەوێ، یاخود کاریگەری وزەی کارەبای کەوتە سەری، یا هەر جۆرێکی دیکەی وزە، جگەلەوەش زاناکان لەکاتی تاقیکردنەوەکانیان دا دەیانوروژێنن، ئەویش بەمەبەستی ئەنجام دانی لێکۆڵینەوەو توێژینەوەکانیان کە دەیانگەیەنێتە دۆزینەوەو داهێنانی نوێ، لەنموونەکانی ئەم دیاردەیەش بەفسفۆر کرد نە، کە لەتووخمی فسفۆرەوە پەیدا دەبێ کاتێک دەکەوێتە بەر تیشک یکی ئاسایی رووناکییەوە.

شەبەنگی کارۆموگناتیسی:

ئەم شەبەنگە پێکهاتووە لەکۆمەڵێک ناوچەی ئەوتۆ کە لە درێژی شەپۆلەکاندا لەنێو خۆیاندا جیاوازییان هەیە و مرۆڤ دەتوانێ بە چاو ببینێ و پێی دەگوترێ شەبەنگی

بینراو، بەشە گەورەکەشی دەکەویتە دەرەوەی بواری بینین و پێی دەگوتری شەبەنگی نەبینراو.

لەهەموو حاڵەتەکاندا:

خیرایی تیشک = درێژی شەپۆل×لەرە

٣×١٠^٨ م/چک= (ل× ژمارەی شەپۆل) / چک

کە (ل) بریتییە لە درێژی شەپۆلە بەمەتر، بەڵام لەرە بریتییە لە ژمارەی شەپۆلەکان لەچرکەیەکدا و بەیەکەی هێرتز پێوانە دەکرێ .

نموونە:

ئەگەر لەرەی شەپۆلی کارۆموگناتیسی ١٤١٠ بێ ئەوا درێژی ئەم شەپۆلە چەندە؟

شیکار:

خێرایی تیشک (خێرایی شەپۆلە کارۆموگناتیسییەکان)

م/چک = درێژی شەپۆل لە لەرەدا

= ل× ١٤١٠/چک

٣×ل= ٨١٠ م/چک × چک/١٤١٠

= ٣× ٨- ١٤١٠م

= ٣× ١٠-٦ م درێژی شەپۆل

شەپۆلە زۆر کورتەکانیش بەیەکەی نانۆمەتر پێوانە دەکرێن کە بریتییە لەیەکەیەک کە یەکسانە بە ١٠-٩ م یا بەشێوازێکی دیکە ١م= ١٠-٩ نانۆمەتر.

لەبەر ئەوە درێژی شەپۆلی لە پرسیارەکەی پێشوو دا بەم شێوەیە یە:

١٠-٦ م/چک× ١٠-٩ نانۆمەتر/١م

١٠-٦+٩ = نانۆمەتر

= ٣١٠ نانۆمەتر

شەبەنگی ئەتۆمیی:

بریتییە لەو شەبەنەگەی بینراوەی کە لەکاتی گەڕانەوەی ئەلیکترۆنی گەردیلەی تووخمێکی وروژێندراوی لەحاڵەتی گازی دادەگەڕێتەوە لە ئاستەکانی وزەی بەرز بۆ ئاستەکانی وزەی نزمی.
شەبەنگی ئەتۆمیی کلیلی شیکردنەوەی نهێنی گرێدانی ئەلیکترۆنی گەردیلە بوو، بە شێوەیەکی دیکە ئەلیکترۆنەکان دابەشی سەر ئاستەکانی وزە دەکات، لە ئەنجامی لێکۆڵینەوە لەهێڵەکانی شەبەنگی ئەتۆمیی تووخم توانرا دەست نیشانی پێکهاتە کەی بکرێ

سەرەتا زاناکان بە لێکۆڵینەوە لەشەبەنگی ئەتۆمی هایدرۆجین دەستیان پێکرد، چونکە لەهەموو توخمەکانی دیکە سوکترو ساکارترە، بەدڵنیاییشەوە شەبەنگ و پێکهاتەکەشی لەهەموان ساکارتر دەبێ ، لەدوای ئەویش زاناکان بەردەوام بوون لە لێکۆڵینەوەی شەبەنگی تووخمە جۆراوجۆرە کانی دیکە .

لێکدانەوەی شەبەنگی ئەتۆمی:
کاتێک گەردەکانی تووخمێک لەحاڵەتی گازیدابێ دووچاری وزەیەک دەبێ یەکسەر ورووژاندنی بەسەردادێ، چونکە ئەلیکترۆنە سوک و خێراکان کاریگەری ئەم وزەیەیان دەکەوێتە سەر و دەگوازرێنەوە بۆ ئاستی بەرزتر، گەردیلەی ورووژێنراو لەدۆخێکی ناجێگیریدایە، بۆیە گەردیلەکە هەمیشە هەوڵدەدات بگەڕێتەوە دۆخی سروشتی خۆی، واتە ئەلکترۆنەکان دەگەڕێنەوە بۆ ئاستی وزەی نزمتر، بەمەش چەندین ڕێژەی جۆراوجۆر لەوزەکە لەدەست دەدات ولە شێوەی شەپۆلی تیشکیی خۆی دەنوێنێ. ئەو ناوچانەی کە شەبەنگی هێڵی تووخمەکەیان بەچڕی تێدایە بریتییە لەو درێژییە شەپۆلانەی کە تووخمەکە دەریداوە.
شەبەنگی ئەتۆمی پچڕپچڕ یهایدرۆجین (ئەو توخمانەی دیکەش کە لێکۆڵینەوە لەبارەی شەبەنگەکانیان کراوە) چەندین پرسیاری دروست کرد: لەبەرچی شەبەنگەکە پچڕپچڕە؟ وەڵامی ئەم پرسیارە لەلایەن زانا بلانکەوە وەڵام درایەوە: تیشک خاوەنی سروشتی مادی و شەپۆلییە لە یەککاتدا، چونکە تیشک لە شێوەی یەکەی ماددی دەردەچێ و هەر

دانەیەکی پێی دەگوترێ فۆتۆن. هەر فۆتۆنێکیش بڕێکی دیاریکراوی لەوزەیەکە کە گونجاوە لەگەڵ لەرەکەی .

ئەوە بوو بلانک هاوکێشەی وزەی فۆتۆنی بەم شێوەیەی خوارەوە دارشت:

وزە = جێگیریی بلانک×لەرە

ئینجا بلانک توانی پلەبەپلە جێگیریی و بەهاکەی بەنزیک کردنەوە بدۆزێتەوە:

٦.٦٣×١٠-٣٤ ، بەلام لەرەییەکەی هێرتز (شەپۆل/چرکە).

نموونە:

ئەگەر زانیت کە لەرەی تیشکی سوور یەکسانە ٤.٦ × ١٤١٠ هێرتز، ئەوا وزەی فۆتۆنی تیشکی سوور بدۆزەرەوە.

شیکار:

وزەبەگوێرەیهاوکێشەکەی بلانک حیساب دەکرێ:

وزە= جێگیرییبلانک×لەرە

= ٦.٦٣ × ١٠-٣٤ جول . چک× ٤.٦ × ١٠-١٤

= ٣٠.٤٩٨ × ١٠-٣٤+١٤ جول

= ٣٠.٤٩٨ × ١٠-٢٠ جول

٣٠.٥ × ١٠-٢٠ جول

= ٣٠.٥ × ١٠-٢٠ × ١٠ جول/١٠

(بەلێدانیلە$\frac{10}{10}$) = $\frac{30.5}{10}$ × ١٠-٢٠+١

بەشی پانزەهەم
دۆخی گازیی

دۆخی گازیی

تیۆری جولەی گەرد:

ئاشکرایە کەمادده هەموو ئەو شتانە دەگرێتە وەک لەدەوروبەرماندا هەن و بەردەوامیش لەگۆڕاندانەوهەموو دیاردە سروشتییەکانیش بەسەر مادده دادێن و کاریگەری دەخەنە سەر ، لەمێژوویەکی ئێجگاردوورەوە زاناکان لەسەر لێکوکۆڵینەوە ولێکدانەوەی رەفتارەکانی مادەو دۆخەکانی و گۆڕانکارییەکانی ئەنجام داوە، بەهۆی کەڵکەبوونی ئەو هەموو زانیارییانەی کە لەو ماوە دوورو درێژەدا توانیان تیۆرێک دابڕێژن کە تاکو ئێستا خوازراوە، ئەویش بریتییە لەتیۆری جولەی گەرد کە بریتیی لە لێکۆڵینەوەو لێکدانەوەی هەموو ئەو رووداوانەی لەپانتایی گەردووندا روو دەدەن، ئەم تیۆرەش ئەمانە لەخۆدەگرێ:

١- هەموو ماددەیەک لەوردیلە و گەردی زۆر بچووک پێکدێ بە شێوەیەک کە تەنها بە چاو نابنرێ، ئەم گەردانەش بەگوێرەی ماددەکان دەگۆڕێن، هەندێک لەمادده کان وردیلەکانی بریتیین لە گەردیلە وەک گازی هیلیۆم، هەندێکی دیکە بریتییە لەگەرد وەک ئاو و، ئی ئەوتۆش هەنکە پێکهاتوون لەئایۆن وەک خوێی چێشت، زاناکانیش ناویانلەو وردیلانەی کە ماددەیان لێ پێکهاتووە ناوە گەرد.

٢- گەردەکانی مادده بەردەوام لەجولەدایە و هەرگیز راناوەستێ و بەگوێرەی زیادبوونی پلەی گەرمییەکەی تێکڕای وزەی جولەکەی زیاد دەبێ .

٣- خێرایی جوڵەی گەرد لەگەڵ پێچەوانەی قورساییەکەی خۆی دەگونجێنێ، چونکە گەردە قورسەکان جوڵەیان کە مترە لەگەردە سووکەکان.

بەراوردکاری نێوان هەر سێ دۆخی ماددە بەگوێرەتیۆریجوڵەیگەردیماددە

شێوەی بەراورد کاری	دۆخی رەقی	دۆخی شلی	دۆخی گازی
مەودای نێوان گەردەکان	زۆر بچووکە	بچووکە ، کە مێک گەورەترە لە دۆخی رەقی	زۆر گەورەیە، زۆر گەورەترە لە قەباری خودی گەردەکە
شێوە	نەگۆرە	بەگوێرەی دەفرەکە دەگۆرێ	هیچ شێوەیەک ینییە ، بە هەرەمەکی بڵاودەبێتەوە
قەبارە	جێگیر	جێگیر	دەگۆرێ ، دەتوانرێ گازە لەدەفرێکی گەورەوەبگوازرێتەوە بۆ یەکێکی دیکەی بچووک
روونی	لەوانەیە روونبێ یاخود نیمچە روون یا تاریک بێ	وێنەی ماددە رەقەکان	سەرەڕایەهەندێک یان رەنگیان هەیە، کەچی هەموویان روونن
جوڵە	جوڵەیتەنهالەدەوری خاڵێکی جێگیرو زۆر یشسنوردارە	گەردەکانی بە شێوەی خلیسکان بەسەریەکدا دەجوڵێنەوە	جولەیەکی هەر ەمەکی هەیە و بەهەموو لایەکدا دەجوڵێتەوە
هێزیکێش کردنی نێوان گەردەکان	زۆر گەورەیە، کە ئەمەش ئەوە دەسەلمێنێ کە شێوەکەی جێگیرە	گەورەیە، ئەوە دەسەلمێنێ کە قەبارەکەی جێگیرە	زۆر کەمە، لهگازی نموونەییشدا وەک ئەوەیە بوونی نەبێ، ئەوە دەگەیەنێ کە شێوەو قەبارەی جێگیری نییە
یەکگرتنی لەگەڵ مادەی دیکە	ئەگەر لە شێوەی دمنکوڵەی گەورەبێ ئەوا یەکگرتنیسەختە، ئەگەر دمنکوڵەکانی وردبن ئەوا بەهۆی هێزێکەوە دەتوانرێ یەکگرتن بکات	هەندێک جۆریانبەهەموو رێژەیەکتێکە ڵدەبن، هەندێک ی دیکە شیانبەرێژەیدیاریکراو، هەندێکی دیکە شیان یەکگرتن ناکەن	گازەکان هەر هەموویان بەهەموو رێژەیەک تێکەڵ دەبن و یەک دەگرن، چونکە گاز هەموو سنورەکان دەبەزێنێ وەک مادە رەق و شلەکان نییە کەپابەندی سنورەکانیان بن.

تیۆری جولەی گەرد و دۆخەکانی مادده:

١) ئەگەر مادده لە شێوەی ئارد و دەنکۆڵەی ورددابێ ئەوا شێوەی ئەو دەفرە وەردەگرێ کە تێی دەکرێ .

٢) گاز و شلەکان لەژێر یەکناوی تواوەکاندا کۆدەکرێنەوە، چونکە:

- هیچ شێوەیەکی جێگیرلەگاز و شلەکاندا نییە .
- لە هەر دوو جۆرە کەدا گەردەکان بەسەر بەستی دەجولێنەوە، هەرچەندە ئەگەر گازەکان بەنیمچە بەرەڵلایی دەجولێنەوە، ئەویش بەبەراورد لەگەڵ جوڵەی گەردی شلەکان کە بە شێوەی خزین لەسەر یەکتری دەجولێنەوە.

٣) مادە رەق و شلەکان لەژێرناوی دۆخی چڕی کۆدەبنەوە، چونکە:

- مادەی رەق وشلە قەبارەکەیان جێگیرە.
- کاریگەری پاڵەپەستۆی بەرز زۆر کەمە لەسەر مادە رەق و شلەکان، بە شێوەیەکی گشتیش ناچنەوەیەک، واتە پاڵەپەستۆ ناتوانێ قەبارەکەیان بچووک بکاتەوە.

ئەو پێوانانەی بەندن بە گازەکانەوە:

بۆ باس کردنی دۆخی گازی ناو دەفرێک پێویستیمان بەچوار رێژە هەیە:

بارستایی گاز (ژمارەی مۆلەکانی).

- قەبارەی .
- پاڵەپەستۆی .
- پلەی گەرمی .

یاساکانی گاز:

لەکاتی لێکۆڵینەوەی وردەوردەی زاناکان لەبارەی رەفتارو تایبەتمەندییەکانی گاز گەیشتنە کۆمەڵێک یاسا، کە یەک بەدواییەک روونیان دەکەینەوە:

١- یاسای یەکەم:

چی بەسەر ئەو پاڵەپەستۆیەدا دادێت کە دەخرێتە سەر بڕێک گاز کاتێک کە لەگەڵ جێگیریی پلەی گەرمیی قەبارەی دەگۆڕێ ؟

زاناکان لێکۆڵینەوەیان بۆ زۆرێک لە گازەکان کردووە بۆ ئەوەی دەرک بە پەیوەندی نێوان قەبارەی گاز و پاڵەپستۆیەکەی سەری بکەن لەهەمان پلەی گەرمیدا، بەڵام زانای ئینگلیزی بویڵ یەکێک بوو لەو کەسانەی کە ئەم تاقیکردنەوانەیان ئەنجامداو گەیشتە دارشتنی یاسایەک کە بەناوی خۆیەوە ناونرا: قەبارەی بڕێک گازی پەنگخواردوو راستەوانەیە لەگەڵ پێچەویانەی پاڵەپەستۆکە ی لەکاتی مانەوەی پلەی گەرمی بە جێگیریی.

یاسای بویڵ بەشێوازی بیرکارییانە بە چەندین جۆر دەردەبڕێ:

بڕی گازی پەنگخواردوو× پاڵەپەستۆکەی= رێژەی نەگۆڕ

$$\frac{\text{قەبارەی گاز لە دۆخی یەکە}}{\text{قەبارەی گاز لە دۆخی دووەم}} = \frac{\text{قەبارەی گاز لە دۆخی دووەم}}{\text{قەبارەی گاز لە دۆخی م یەکە}}$$

گریمان هاورا بووین لەسەر دانانی هێمای ق بۆ ئاماژە کردنی قەبارەو هێمای پ بۆ ئاماژە کردنی پاڵەپەستۆ دەتوانین بەم شێوەیە بنووسین:

$$\frac{ق١}{ق٢} = \frac{پ٢}{پ١}$$

$$\frac{ق١}{پ١} = \frac{پ٢}{پ٢}$$

یاخود ق١پ١ = ق٢پ٢ ..... تاد.

٢- یاسای دووەم:

پەیوەندی نێوان قەبارەی گاز و پلەی گەرمی لەژێر پاڵەپەستۆیەکی نەگۆڕدا چییە؟

تاقیکردنەوەی یاسای دووەم:

پەیوەندی نێوان قەبارەی گاز و پلەی گەرمی لەژێر پاڵەپەستۆی نەگۆڕ.

پێداویستییەکان: سیستەمی پێوانەی پلەی گەرمی نێودەوڵەتی:

ا- پلەی بەستنی ئاو لە سیستەمی سەدی یاخود لە سیستەمی سلسیۆسسفر°.

ب- پلەی کوڵانی ئاو لە هەمان سیستەمی پێشوو 100° .

ج- پلەی بەستنی ئاو لە سیستەمی رەهاو کە ناویشی نراوە سیستەمی کلڤن ٢٧٣.١٥°.

د- پلەی گەرمی کوڵانی ئاو لە سیستەمی کلڤندا ٣٧٣°.

هـ - دوو دەفرمان هەیە کە هەمان بڕی گازیان تێدایە (واتە هەمان ژمارەی مۆل)، بەڵام بڕەکەی دیکە (قەبارە) گازەکە لەناو دەفرەکاندا دەگۆڕێ لە پلەیەکی گەرمی کە لەوانەیە لە هەر یەکەیان دا جیاوازبێ.

١- قەبارەی گاز گەورە دەبێ لەگەڵ بەرز بوونەوەی پلەی گەرمی .

٢- ئەگەر پلەی گەرمی دابەزی ئەوا قەبارەی بچووک دەبێتەوە .

چارڵی زانای فەرەنسی لە ئەنجام ی لێکۆڵینەوەیەکی دوورو درێژ توانی یاسایە ک دابڕێژێ کە پەیوەندی نێوان قەبارەو پلەی گەرمی لە گازەکە دەرچوو بەیەکەوە دەبەستێتەوە: قەبارەی بڕێک گاز بەراستەوانەیی لەگەڵ پلەی گەرمی ڕەهادا دەگونجێ.

یاسای چارڵی بیرکاریانە بە پەیوەندی بیرکاریی بەم شێوەیە دەربڕینی بۆ دەکرێ:

$$\frac{\text{قەبارە}}{\text{پلەی ڕەهاگەرمی}} = \text{ڕێژەی نەگۆڕ}$$

٣- یاسای سێیەم:

٤- گایلۆساکی زانا لێکۆڵینەوەی دەربارەی پەیوەندی نێوان گاز و پلەی گەرمی ڕەهابە جێگیریی قەبارە ئەنجامداو گەیشتە یاسەک کە بە یاسای گایلوساک ناسراو ئەمەش دەقەکەیەتی: پاڵەپەستۆی بڕی کلە گاز گونجاوە بەراستەوانەیی لەگەڵ پلەی گەرمی ڕەها لەکاتی جێگیریی قەبارەدا.

$$\frac{\text{پاڵەپەستۆی گاز}}{\text{پلەی ڕەهاگەرمی}} = \text{ڕێژەی نەگۆڕ}$$

أ- نموونەیەک لەهەوای پەنگخواردووی ناو کەمۆلەیەک و لەژێر پلەی گەرمی ١٢٧°س دایە، ئەگەر ساردکرایەوە بۆ پلەی ٢٧°س، ئەوا پاڵەپەستۆی هەوای ناوی دەبێتە چەند، لەکاتێکدا کە پاڵەپەستۆی ناو کەموولەکە بەر لەساردکردنەوەکە ٨ کەش بوو؟

یاسای سێیەم:

پەیوەندی چییە لە نێوان پاڵەپەستۆی گاز و پلەی گەرمی ڕەها لەگەڵ مانەوەی قەبارە بە نەگۆڕی؟ بۆ تێگەیشتن لە پەیوەندییەکان دەتوانی ئەم پرسیارانە لەخۆت بکەی.

١- لەکاتی دابەزینی پاڵەپەستۆ پلەی گەرمی چیبەسەر دێ؟

وەڵام/ دادەبەزێ.

٢- پاڵەپەستۆ چی بەسەر دێ ئەگەر پلەی گەرمی بەرزبێتەوە؟

وەڵام/ پاڵەپەستۆی گاز لەگەڵ بەرز بوونەوەی پلەی گەرمی بەرز دەبێتەوە .

٣- بەدوای پەیوەندییەکی جێگیری نێوان پاڵەپەستۆو پلەی گەرمی دابگەڕێ؟

$$\frac{\text{(پ)پاڵەپەستۆ}}{\text{پلەی گەرمی(ک)}} = \frac{پ}{ک} \text{ یاخود } \frac{1}{50} = \frac{50}{1}$$

٤- پلەی گەرمی لەستونی (٥) = $^{\circ}K$١٠٠ .

٥- پاڵەپەستۆ لەستوونی (٦) = ٨ کەش .

بێگومان ئەو ژمارانە لە پەیوەندییە نەگۆڕەکانی $\frac{پ}{ک} = \frac{1}{50}$ وەردەگیرێن لەحاڵەتە خوێندراو و بەخشراوەکانی ناو خشتەکە .

شیکاری پرسیارێکی ژمێریاریی.

پلەی گەرمی راستەقینەی ناو کە موولەکە چەندە؟

- (١٢٧ $^{\circ}$س) .

لەحاڵەتی یەکەم و بەر لەساردکردنەوە پاڵەپەستۆی هەوا چەند بوو؟

- (٨ کەش).

چیمان بەسەر کەموولەکە هێنا؟

- (ساردکرایەوەتا پلەی ٢٧$^{\circ}$س).

پاڵەپەستۆ چی بەسەر دێ ئەگەر پلەی گەرمی دابەزێ؟

- بەگوێرەی یاسای گایلوساک پاڵەپەستۆ دادەبەزێ.

جێبەجێ کردنی پەیوەندی راستەوانەیی لە نێوان پاڵەپەستۆو پلەی گەرمی کاتێک دێتە ئەنجام ئەگەر پلەی گەرمی رەها بوو.

پلەی گەرمی رەها لەحاڵەتی یەکە م: ١٢٧ + ٢٧٣ = $^{\circ}K$٤٠٠.

لەدووەم دا: ٢٧ + ٢٧٣ = $^{\circ}K$٣٠٠.

پاڵەپەستۆی هەوایناوکە موولەکە لەدوایسار کرد نەوە؟

٤٠/٨ = پ٢/٣٠٠

پاڵەپەستۆی نوێ = $\frac{8\times 300}{400}$ = ٦ کەشی.

یاساکانی گاز:

یاسای چوارەم کە دوو شێوە لەخۆدەگرێ، و بریتین لە:

١) یاسای کۆکرد نەوەی گازەکان:

با ئەم یاسایە بەپشت بەستن بەدوو یاسایەکەی پێشوو ئیشتیقاق بکەین.

×

٢) یاسای بویل:

١- بەوتەو زارەکی دەگونجێن........ گازی پەنگخواردوو .... لەگەڵ پاڵەپەستۆیەکەی لەکاتی جێگیریی پلەی گەرمی .

٢- یاسای چارڵ بەوتە قەبارەی گاز بەراستەوانەیی دەگونجێ لەگەڵ . ...
.... رەهاڵەکاتی جێگیریی پاڵەپەستۆ.

٣- لەلایەنی کردەنیشەوە قەبارەی گاز بەهۆگۆڕانی پاڵەپەستۆو پلەی گەرمی بەیەکەوە ئەویش دەگۆڕێ، ئەگەر هەردوو یاساکانی پێشوومان کۆکردنەوە ئەمەی خوارەوەمان دەست دەکەوێ:

ق، $\frac{٢}{ک}$ دەشتوانین بەم شێوەیە بینووسین: ق، $\frac{٢}{ک}$ نەگۆڕ

ئەگەر نەگۆڕەکەمان لەجێی یاسایەکە دانا ئەوا ئەمەمان دەست دەکەوێ: نەگۆڕ=......... .

٤- دەشتوانین پەیوەندییەکەی پێشوو (کە لە ٣ دادەست مانکەوت) کاتێک کە بەراوردنی دەکەین لە نێوان هەردوو حاڵەتەکەدا، بەم شێوەیەی بنووسین:

$$\frac{ق١پ1}{ک1} = \frac{ق٢پ2}{ک2}$$

دوو شێوەی دیکە بۆ پەیوەندییەکانی پێشوو بنووسە.

٥- ئەم دەستەواژەیەی خوارەوە تەواوبکە: قەبارەی رێژەیەک لە گاز دەگونجێ .... لەگەڵ پلەی گەرمی رەها دەگونجێ........... لەگەڵ پاڵەپەستۆی سەری.

٦- قەبارەی بڕێک لە گاز ٥١٠سم٣ لەژێر ٣ کەشو ٦٧°س بێ، قەبارەی دەبێتە چەند ئەگەر پاڵەپەستۆیەکەی بووە ٥ کەشی و پلەی گەرمی یەکە شی هاتە سەر ٢٧°س؟

٧- بڕێک گاز قەبارەکەی ٤٩٠ لیتر بوو، قەبارەکەی دەبێتە چەند ئەگەر پاڵەپەستۆیەکەی سەری گەیشتە حەوت ئەوەندەی خۆی و پلەی گەرمی ڕەهای بووە سێ هەندەی جارانی.؟

٤- یاسای چوارەم:

١) یاسای کۆکردنەوەی گاز:

١- قەبارە، بەپێچەوانەوە.

٢- پلەی گەرمی .

٣- نەگۆڕ = ـــــ

٤- شێوە:

$$\frac{ق_1 پ_1}{گ_2 ق_2} = \frac{گ_1}{گ_2} \text{ یا } \frac{ق_1}{ق_2} = \frac{پ_1 گ_1}{پ_1 گ_2}$$

یاخود ق١ پ١ گ١= چ٢ پ٢ ق٢ .... یا ....

٥- بەراستەوانەیی، بەپێچەوانەیی.

٦- پەیوەندی لەدوای ئەوەی کە پلەی گەرمییەکە لە سیستەمی (س)وە دەگۆڕین بۆ سیستەمی ڕەها (سیستەمی کلڤن) جێبەجێ دەکەین:

گ١ = ٢٧٣ + ٦٧ = ٣٤٠°K.

گ٢ = ٢٧٣ + ٢٧ = ٣٤٠°K

ئێستاش:

$$\frac{3 \times 510}{340} = \frac{ق_2 \times 5}{300}$$

لەلێکدانی جێگۆڕکێیی: ق٢ × ٥ × ٣٤٠ = ٥١٠ × ٣ × ٣٠٠

ئێستاش:

$$ق_2 = \frac{300 \times 3 \times 510}{340 \times 5}$$

لەدوای کورت کردنەوەی ق٢ = ٢٧٠سم٣ ی قەبارە لەمەرجە نوێیەکاندا.

٧. چەند قەبارەی گازە؟

- (٤٩٠ لیتر).

پاڵەپەستۆکە چی بەسەرهات؟

- بوو بەحەوت هێندەی پێشووی واتە ئەگەر پاڵەپەستۆی یەکەم ١س کەشی بووبێ ئەوا ئێستا بووە تە ٧س کەشی.

چگۆڕانکارییەک بەسەر پلەی گەرمییەکەداهات؟

- بووبەسێ هێندە، واتە ئەگەر پلەی گەرمی پێشتر گ°K بووبێ ئەوا ئێستا بووەتە ٣ گ°K.

ئێستاش پەیوەندییەکە جێبەجێ دەکەین:

$$\frac{\text{ق}_1\text{پ}_1}{\text{گ}_1} = \frac{\text{ق}_2\text{پ}_2}{\text{گ}_2}$$

$$\frac{460\times\text{س}}{\text{گ}} = \frac{\text{ق}_2\ 7\text{س}}{3\text{گ}}$$

بەلێکدانی جێگۆڕکێیی:

ق٢ × ٧س×گ = ٤٩٠ ×س× ٣گ

$$\text{ق}_2 = \frac{490\times\text{س}\times\text{گ}3}{\text{گ}\times\text{س}5}$$

بەکورتی = ٢١٠ لیتر – قەبارەی نوێی.

یاسای گاز:

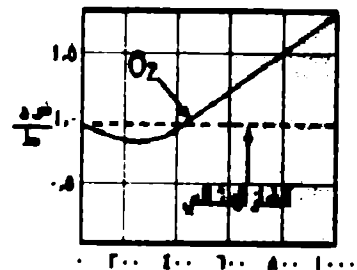
یاسای چوارەم:

یاسای گازی نموونەیی:

لەبەندی پێشوو ئەوەمان بۆ دەرکەوت کە (ق پ/گ) یەکسانە بەرێژەی نەگۆڕ. زاناکان چەندین تاقیکردنەوەیان ئەنجام داوەو بۆیان دەرکەوت و وەک (ق پ/گ) یەکسان نابێ بەرێژەی نەگۆڕ.

ئەم شێوەیەی خوارەوە بخوێنەوە (لەسەر تەوەرەی سینی) و ڕێژەی ق پ/گ (لەسەر تەوەری صادی)، ئاشكرایە كە پ ق/گ بریتیی نییە لەڕێژەیەكی نەگۆڕ بەڵكو هەر چەندی پاڵەپەستۆی زیاتری بخرێتە سەر گازەكە ئەوا زیاتر لاسار دەبێ .

ئەگەر لێكۆڵینەوەمان كرد لەبارەی ڕێژەی پ ق/گ و پەیوەندییەكەی بە پلەی گەرمی ڕەها دەبینین كە ڕێژەكە زۆر دوورە لە جێگیریی، بەتایبەتیش لەكاتی پلەی گەرمی نزمدا.



گازەكان لەلاسارییاندا جیاوازن لە یاساكانی گاز لەیەكێكەوە بۆ یەكێكی دیكە ، بۆ نموونە گازی هیلیۆم نزیكە لەوەیكە ببێتە گازێكی نموونەیی كە یاسای گازەكانی بەسەر داجێبەجێ بكرێ لەهەموو بارێكدا، كەچی گازێكی دیكەی دووەم ئۆكسیدی كاربۆن وهەڵمی ئاو زۆر دوور دەكەونەوە لە یاساكانی گاز . بۆیە پێویستە لەسەرمان ئاماژە بەزۆرێك لەو گازانە بدەین كە لە دۆخی گازیدا نامێننەوە كاتێك كە پاڵەپەستۆیەكی بەرزی دەخەینەسەر و، كاتێكیش كە پلەی گەرمی یەكەی دادەبەزێنین، بەڵكو دەگۆڕێ ودەچێتە دۆخی شلییەوە، ئەمەش بەهۆی كێش كردنی نێوان گەردەكانی ڕوودەدات.

كەواتە دەتوانین بڵێن گازی نموونەیی، ئەو گازەیە كەیاسای بوێل وچارڵ و یاساكانی دیكەی گازەكانی بەسەردا جێبەجێ دەكرێ لەكاتی هەموو پاڵەپەستوو پلەكانی گەرمادا. بەڵام گازی ڕاستەقینە ئەو گازەیە كەیاسای بوێل وچارڵ و یاساكانی دیكەی گازەكانی لەكاتی پلەی گەرمی و پاڵەپەستۆی زۆر بەرز نەك زۆر نزم بەسەردا جێبەجێ دەكرێ ، بەڵام لەكاتی پاڵەپەستۆی بەرزو پلەی گەرمی نزمدا ڕەوشتی گازەكان زۆر لاساردەبن یاخود لەم یاسایانەدا كەمێك لاسارییان پێوە دیاردەبێ ، بەپشت بەستن بەتایبەتمەندی خودی گازەكە .

یاساكانی گاز:

یاسای چوارەم:

٢) گازی نموونەیی:

گازی نموونەیی: ئەو گازەیە کە بەهیچ شێوەیەک شل ناکرێتەوە، چونکە هیچ هێزێکی کێش کردن نییە لە نێوان گەردەکانی دا.

کامەیان لەئاکاری گازی نموونەییەوە نزیکە گازی CH یاخود گازی HCl؟ لێکی بدەوە.

هاوکێشەی حاڵەتی گازەکان: با کەمێک بگەڕێینەوە سەر ئەو یاسایانە گاز کە پێشتر خوێندمان، ئەوانیش:

١- $ق \propto \frac{1}{پ}$ (یاسای بویل).

٢- قگ (یاسای چارڵ).

٣- قبارستایی (واتە لەگەڵ ژمارەی مۆلەکان) ئەمەش راستییە کی حاشا هەڵنەگرەو پێویستی بەسەلماندن نییە (یاسای ئەڤۆگادرۆ).

با هێمای ع بۆ مۆل دابنێین، کەواتە ئەگەر هاتوو ئەو سێ پەیوەندییەی پێشوومان کۆکردەوە ئەوا:

$$ق \propto \frac{ع \times گ}{پ}$$

ئەگەر هێمای (ر)مان بۆ نەگۆڕ دانا:

$$ق \frac{1}{پ} نەگۆڕ$$

چونکە ق پ = گ ع ر ، و ئەمەش بەهاوکێشەی حاڵەتی گازەکان ناسراوەو ئەمەش قەبارەو پاڵەپەستوو پلەی گەرمی و ژمارەی مۆلەکان بەیەکەوە کۆدەکاتەوە، ئەگەر هەر سێ بەهاکە ی گاز مانزانی، ئەوا ئەم نموونەیە ئەوەمان بۆ روون‌دەکاتەوە:

لەیەکێک لەتاقیکردنەوەکانی نێوان قەبارەی مۆلێکی گازێک کە ١١.٨ لیتر بوو لە پلەی سفر س و پاڵەپەستۆی ١.٩٠ کەشی بوو. لەم زانیارییانەوە بەهای نەگۆڕی (ر) بدۆزەرەوە ، شیکار:

قەبارە× پاڵەپەستۆ = ژمارەی مۆل× پلەی گەرمی رەها×ر

پلەی گەرمی رەها = ٠ + ٢٧٣

= ٢٧٣°K

١١.٨لیتر× ١.٩٠ کەش = ١ مۆل× ٢٧٣°K × ر

$$\frac{1.9\times11.8 \text{ کەش}}{\text{1مۆل} \times ٢٧٣ K^{\circ}} = ٠.٠٨٢١ \text{ لیتر.کەش/مۆل.K}$$

پرسیار:

- بەهای ر کە لە پرسیارەکەی پێشوودا هەژمارت کردبوو بەکاربهێنە بۆ قەبارەی یەک مۆلی گازێک لەباری پێوانەییدا.
- باری پێوانەییەکە دیاری بکە بەرلەوەی پرسیارەکە شیکاربکەی.

یاسای چوارەم:

یاسای گازی نموونەیی:

١- کێش کردن.

٢- گازی CH4، رایەڵەکانی نێوان گەردەکانی بریتییە لەهێزی ڤاندیرڤال، بەلام لەحاڵەتی HCl رایەلەکانی جەمسەری زۆر لەڤاندیرڤال بەهێزترە. کەمی هێزی بەستنەوەکە گازەکە لەنموونەیی نزیکدەخاتەوە.

پرسیار:

باری پێوانەی ی:

پێویست بوو لەسەر زاناکان کە لەکاتی هەر لێکۆڵینەوە لە گازەکان و بەراودکاری نێوان یان، دەبوایە پاڵەپەستۆ و پلەی گەرمی بکەنە سەرچاوە بۆ کارەکانیان . بۆ ئەمەش پاڵەپەستۆیەکی نیزامی کەشیان هەڵبژارد (٧٦٠ملم زیبەق لەسەر رووی دەریا)، و پلەی گەرمی سفر س واتە ٢٧٣K° . کەواتە گازەکە دەچێتە باری پێوانەییەوە کاتێک کە پاڵەپەستۆ دەبێتە ١ کەش و پلەی گەرمی سفر س یاخود ٢٧٣K°.

شیکاری پرسیار:

١- ژمارەی مۆلەکانی گاز چەندە؟

- یەکمۆل

٢- پێوانەی پاڵەپەستۆ چەندە؟

- یەک پاڵەپەستۆی کەش.

٣- پلەی گەرمی چەندە؟

- ٢٧٣K°

٤- ڕێژەی نەگۆڕ چەندە؟

- ر=٠.٠٨٢١لیتر.کەش/مۆل.کە ی.

٥- داواکراوی پرسیارەکە چییە؟

- ئەژماری قەبارەی مۆلی گاز لەباری پێوانەییدا.

قەبارە = و×گ×ع / پ

= $\frac{0.0821\times273\times1}{1}$ = ٢٢.٤١٣٣ لیتر (٢٢.٤لیتر فیمنز لە دەیەک)

یاساکانی گاز:

٥- یاسای پێنجەم: یاسای پاڵەپەستۆی بەشیی دالتۆن



قەبارەی هەر یەکە لەچواردەفرەکە = ١ لیتر.

ئەگەر ناوەڕۆکی ناو دەفرەکانی ١، ٢، ٣ گواستەوە ناو دەفری ٤ ئەوا پاڵەپەستۆی ناوی دەگاتە چەند (پلەی گەرمی هەر چواریان وەک یەکە وهیچ گۆڕانێکییان بەسەر دا نەهاتووە).

پاڵەپستۆی ناودەفری ٤ = تێبینی بکە کە قەبارەکە ناگۆڕێ

= پاڵەپەستۆ یO_2+ پاڵەپەستۆی N_2 + پاڵەپەستۆی Ar

= ٠.٥ کەش + ٠.٣ کەش + ٠.٢ کەش

= ١ کەش

تێبینیکە ئەگەر O_2 بەتەنها دەفرەکەی پڕ کرد با پاڵەپستۆی دە بووە ٠.٥ کەش

N_2 بەتەنها دەفرەکەی پڕ کرد با پاڵەپەستۆی دە بووە ٠.٣ کەش

Ar بەتەنها دەفرەکەی پڕ کرد با پاڵەپەستۆی دە بووە ٠.٢ کەش

دەقی یاسای دالتۆن:

بریتییە لەکۆی پاڵەپەستۆی بەشی= پاڵەپەستۆی تێکڕای ناو دەفری تێکەڵەکە

١- نموونەیەک لە گازی هیلیۆم کە قەبارەی ٥٠٠سم٣ بوو و پاڵەپەستۆیەکەی ١٢٠ملم زێبەق بوو، تێکەڵکرا لەگەڵ ڕێژەیەک لە گازی کریپتۆن کە قەبارەکەی ٤٠٠سم٣ بوو پاڵەپەستۆیەکەی ٢٧٠ملم زێبەق بوو، خرایە ناو دەفرێک کە قەبارەکەی ٦٠٠سم٣ بوو، ئەگەر پلەی گەرمی هەر سێدەفرەکە وەک ویەک بووو نەگۆڕا، پاڵەپەستۆی ناو ئەو دەفری کە تێکەڵەکەی تێکراوە چەندە؟

٢- شێوەیەکی دیکەی یاسای دالتۆنلە پاڵەپەستۆی بەشی:

پەیوەندی چییە لە نێوان ژمارەی مۆلەکانی گازی ناو تێکەڵە گازیەکە و ئەو پاڵەپەستۆیەی کە گازەکە دروستی دەکات؟

بۆ وەڵامدانەوەی ئەم پرسیارە ئەم شێوەیەی خوارەوە بخوێنەوە پاشان وەڵامی پرسیارەکان بدەرەوە، وەلامەکەشت یارمەتیت دەدات لەوەلامدانەوەی پرسیارەکان:



هەر چواردەفرەکە لەجۆرو قەبارە وەک یەکن. پلەی گەرمی ناو هەر چواریان وەک یەکە . ژمارەی مۆلەکانی ناو هەر چوار دەفرەکە = ١٠ مۆل. دوای پێوانە کردن دەرکەوت کە پاڵەپەستۆی هەر چواریان وەک یەکە .

ئەم نموونەیەو زۆرێک لەنموونەی دیکەی هاوچەشن دووپات لەبنەمای وێکچوون لەرەفتاری گازەکاندا دەکەنەوە بەبێ گوێدانە جۆریان، لەنموونەکەی سەرەوە پاڵەپەستۆ پشت دەبەستێ بە ژمارەی مۆلەکان نەک جۆرەکەی.

ئەم نموونەیە وێنەیەکی دیکەی یاسای دالتۆنمان لە پاڵەپەستۆی بەشیی دەداتێ:

پاڵەپەستۆی یەکێک لە گازەکانی ناو گیراوە گازییەکە بەراستەوانەیی دەگونجێ لەگەڵ کەرتی مۆلی.

واتە:

کەرتی مۆلی گاز = ژمارەی مۆلەکانی گاز / ژمارەی سەرجەم مۆلەکانی تێکەڵە

ا- وەڵامی ئەمانەی خوارەوە بدەرەوە:

١) کەرتی مۆلی گازی هیلیۆمی ناو دەفری سێیەم چەندە؟

٢) پاڵەپەستۆی کامە دوو گازە بەرزترە لەدەفری دووەم دا؟ چۆنت زانی باسی بکە .

٣) کامە گاز لەچواردەفرەکە کەمترین پاڵەپەستۆی هەیە ؟

٤) گریمان (لەنموونەکەی سەرەوەماندا) تێکرای فشاری ناو هەریەکە لەدەفرەکان = ١٠٠٠ملم زێبەق. ئەژماری پاڵەپەستۆی بەشی گازەکە بکە .

ا- 2SO لەدەفری دووەم دا.

ب- 2COلەدەفری سێیەم دا.

ج- Arلەدەفری چوارەمدا.

یاسای پێنجەم: یاسای دالتۆن بۆ پاڵەپەستۆ بەشییەکان:

ا- پلەی گەرمی لە پرسیارەکە داچی بەسەر هات؟

- هیچ گۆڕانکاریەکی بەسەر دانەها.

ب-بەهۆی ئەوەی پلەی گەرمی نەگۆڕە ئەوا پەیوەندییە کاریگەرەکە بریتییە لە پەیوەندی قەبارەبە پاڵەپەستۆ .

ج- بۆ گازی هیلیۆم ٥٠٠ × ١٢٠ × = ٦٠٠ ×پ٢

کەواتە پاڵەپەستۆی (پ) هیلیۆمی ناو دەفری تێکەڵەکە =$\frac{120\times500}{600}$= ١٠٠ملم زێبەق

د-بەرێگایەکی هاوشێوە پاڵەپەستۆی گازی کریپتۆنی ناو دەفری تێکە ڵەکە = ١٨٠ملم زێبەق.

هـ - تێکرای پاڵەپەستۆی ناو دەفری تێکەڵە= پاڵەپەستۆی He + پاڵەپەستۆی Kr

= ١٠٠ + ١٨٠ = ٢٨٠ ملمزێبەق

وەڵامی ئەم انەیخوارەوەبدەرەوە:

١- کە رتیمۆلی گازی هیلیۆم لەدەفری سێیەم = $\frac{3}{10}$ = ٠.٣

٢- بەرزترین پاڵەپەستۆی ناودەفری سێیەم بریتییە لە گازی SO_2چونکە ژمارەی مۆلەکانی ٦ و، کە ئەمەش لە ژمارەی مۆلەکانی N_2 (٤) زیاترە.

٣- کە مترین پاڵەپەستۆ کەمترینیانە لەرووی ژمارەی مۆلەوە، کە ئەمەش بەسەر گازی هیلیۆمی ناو دەفری چوارەمدا جێبەجێ دەبێ .

أ- پاڵەپەستۆی SO_2لەدەفری دووەم = کە رتی مۆلی گاز ×تێکرای پاڵەپەستۆ

$= \frac{3}{10} \times$ ١٠٠٠ =٦٠٠ ملم زێبەق.

ب- پاڵەپەستۆی CO_2 لەدەفری سێیەم $= \frac{3}{10} \times$ ١٠٠٠ =٢٠٠ ملمزێبەق.

پاڵەپەستۆی کەرتی ئارگۆن لەدەفری چوارەم $= \frac{3}{10} \times$ ١٠٠٠ =٣٠٠ ملم زێبەق.

یاساکانی گاز:

٦- یاسای شەشەم: یاسای بڵاو بوونەوەوهەڵقوڵینی گراهام

زۆر جاراندە بینین کە گاز لەکونێکی بچووکەوە بڵاو دەبێتەوە ، هەروەک لەکون بوونی تایەی ئۆتۆمبێل دا بەدی دەکرێ ، یاخود لەکاتی گاز لەبوتڵەکەی دا دزە دەکات، کە بەهۆی بۆ نەکەیەوە هەست بەبڵاو بوونەوەی دەکەین، ئەم بۆنەش بەهۆی ئەو گازە زیادەیە کە بەمەبەستی ئاگادارکردنەوە تێکەڵی سوتەمەنییەکە دەکرێ. زاناکان تێبینی ئەوەیان کرد کە کاتێک گاز لەکونێکی بچووکە وە دێتەدەرەوە، ئەوا گازە هەڵقوڵەکە هەمان پێکهاتەی تێکەڵەکەی ناو ئەو دەفرەی نابێ کە لێوەی دزەی کردوەو هاتۆتە دەرەوە، ئەمەش ئەوە دەگەیەنێ کە خێرایی گازە تێکە هەمان خێراییان نییە ، هەرچەندیش گازە سووکبێ ئەوا خێرایی زیاتر دەبێ . گراهام لێکۆڵینەوەی لەبارەی بابەتی هەڵقوڵینی گازەکانەوە ئەنجام دا کە لەکونێکی بچووکەوە دێنە دەرەوە، بۆی دەرکەوت کە خێرایی هەڵقوڵینی گازەکە بەراستەوانە یەکسانە بەرەگی سێجای چڕییەکەی ، بەوتەیەکی دیکە خێراترین گاز لەهەڵقوڵین لە گازێکی تێکە ڵ سووکترینانە واتە چڕی لەهەمووان کەمتربێ یاخود کە مترین بارستایی مۆلی هەبێ.

پرسیار ١:

گریمان هەوا پێکهاتووە لەتێکەڵەیەکی گازەکانی: H_2O, 2CO, 2O, 2N ریزبەندییەکە شی بەگوێرەی خێرایی بڵاو بوونەوەکەیەتی لەکونێکی بچووکی تایەی ئۆتۆمبیل.

پرسیاری ٢:

تێکەڵەیەکی گازی پێکهاتوو لە 3SO, 2O لەناو دەفرێکدایەو بەهەڵقوڵان لەکونێکی بچووکەوە بڵاودەبێتەوە ، بەراوردی نێوان هەڵقوڵینی دوو گازەکە بکە .

یاسای شەشەم: یاسای بڵاو بوونەوەوهەڵقوڵینی گراهام.

پرسیاری ١:

ریزبەندی خێراترین هەڵقوڵین بۆ سستترین

١- هەڵمی ئاو H_2O بارستایی مۆلییەکەی ١٨گم.

٢- گازی نایترۆجینN_2 بارستایی مۆلییەکەی ٢٨گم.

٣- گازی ئۆکسجینO_2 بارستایی مۆلییەکەی ٣٢گم.

٤- گازی ئارجۆنAr بارستایی مۆلییەکەی ٤٠گم.

٥- گازی دووەم ئۆکسیدی کاربۆن CO_2 بارستایی مۆلییەکەی ٤٤گم.

پرسیاری ٢:

خێرایی هەڵقوڵینی گاز رێک کەوتنێکی پێچەوانەیی لەگەڵ کەرتی دووجای بارستایی مۆلی؟

١- بری بارستایی مۆلی O_2؟

- = ٣٢گم

٢- بری بارستایی مۆلی٣S0؟

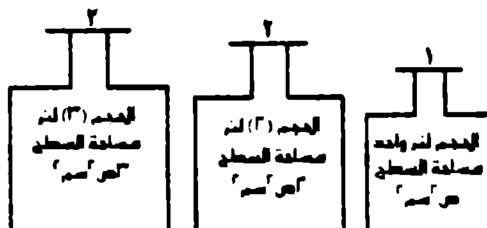
- = (١٦×٣) +٣٢=٤٨+٣٢=٨٠گم

$$\frac{\text{خێرایی هەڵقوڵینی } O_2}{\text{خێرایی هەڵقوڵینی } SO_3} = \sqrt{\frac{80}{32}}$$

ئەمەش ئەوە دەگەیەنێکە خێرایی دەرچوونی2O یەکە هەندەونیوی خێرایی ٣SO زیاترە.

یاسای گازەکان:

لێکدانەوەی یاسای گازەکان بەگوێرەی بیردۆزەی جوڵەی گەردەکان.



ئەم سێ دەفرەی سەرەوە هەریەکەیان بڕی ٠.١ مۆلی لە گازی $2N$ تێدایەو پلەی گەرمیی هەرسێکیشیان وەک یەکە ، وەڵامی ئەمانەی خوارەوە بدەرەوە:

١- بەراوردی بکە لە نێوان گەردەکانی دەفری یەکەم و دووەم و سێیەم .

٢- گریمان ژمارەی پێکدادانەکانی نێوان گەردەکانی گازەکەو ڕووی دەفری یەکەم= س پێکدانان لەیەک چرکەدا، ژمارەی پێکدادانەکانی ناو دەفری دووەم چەندە لەیەک چرکەدا.

٣- ژمارەی پێکدادانەکان کە لە نێوان گازەکە و دیواری دەفرەکە ڕوودەدات بریتییە لە پێوانەی ....

٤- کەواتە پاڵەپەستۆی گازەکە لەدەفری یەکەم هاو شێوەی پاڵەپەستۆی گازەکەیە لەدەفری.................. .

٥- پاڵەپەستۆی گاز لەدەفری سێیەم دا سێیەکی پاڵەپەستۆی گازە لەدەفری ......

٦- ئەوەی لەسەرەوە گفتوگۆمان لەبارەوە کرد لێکدانەوەی یاسای .... کە قەبارەی گازی پەنگخواردوو و پاڵەپەستۆیەکەی بەیەکە وە دەبەستێتەوە.

٧- گریمان ئێمە گازەکەمان لەدەفری سێیەم بەداخراوی گەرم کرد، جوڵەوزەی گەردەکان چیان بەسەردێ؟

٨- گەرم کردنی گاز ودەفرە داخراوەکە مانای وایە .... گازەکە نەگۆڕاوە.

٩- بەهۆی زیاد بوونی جوڵەوزەی گەردەکان ژمارە وهێزی پێکدادانەکان زیاتر دەبێ لەگەڵ دیواری دەفرەکە ، ئەمەش ئەوەدەگەیەنێ کە زیاد بوونە لە .... گاز .

١٠- ئەم نموونەیە لێکدانەوە بۆ یاسای .... دەکات کە پلەی گەرمی گازەکە و پاڵەپەستۆیەکەی لەکاتی جێگیریی قەبارەکەی بەیەکەوە دەبەستێ.

١١- ئەگەر قەپاغی دەفری دووەممان لابردو بەکراوەیی هێشتمانەوە بۆ ئەوەی پاڵەپەستۆی ناوی هاوشێوەی دەرەوەبێ پاشان هەر بەکراوەیی قەپاغەکەی کە مێک گەرممان کرد ، گازەکە چی بەسەردێ لەرووی:

أ- پاڵەپەستۆ

ب- قەبارە

ت- ژمارەی گەردەکانی .

١٢- ئەم نموونەیە لێکدانەوەی یاسا .... کە قەبارەو پلەی گەرمی بەیەکە وە دەبەستێتەوە لەکاتی جێگیریی پاڵەپەستۆدا.

لێکدانەوەی یاسای گازەکان بەگوێرەی بیردۆزەی جوڵەی گەرد:

١- ژمارەی گەردەکان لەهەموویاندا وەک یەکە . ٢- -- ٣- بۆ پاڵەپەستۆ.

٤-دووەم . ٥-دووەم . ٦-بوێل. ٧-زیاددەکات. ٨- قەبارە. ٩- پاڵەپەستۆ.

١٠-گایلۆساک.

١١-:

ا-ناگۆڕێ. ب- قەبارەکەی زیاد دەکات و زیادەکە شی لێدێتە دەرەوە. ج-بەهۆی دەرچوونی بڕێک لە گازەکە کەم دەبێتەوە .

١٢-چارل.

بەشی شانزەهەم
خێرایی کارلێکە کیمیاییەکان

خێرایی کارلێکە کیمیاییەکان

چڕی مۆلاری:

بریتییە لە ژمارەی مۆلە تواوەکانی یەک لیتر (دیسمەتر٣)ی گیراوەو بەم شێوەیەی خوارەوە هەژمار دەکرێ:

(١ مل = ١سم٣).

بەلام: مۆلاری= $\frac{\text{ژمارەی مۆلە تواوەکان (مۆل)}}{\text{قەبارەی گیرا وەکە بەلیتر (لیتر)}}$

یا: مۆلاری= $\frac{\text{کێشی گیراوە}}{\text{کێشی گەردیی}} \times \frac{1000}{\text{قەبارەی گیراوە بە ملم}}$

کە ژمارەی مۆلەکان= $\frac{\text{کێش}}{\text{کێشی گەردیی}}$ واتەن= $\frac{\text{ک}}{\text{ک}}$

تێبینی:

١- ١لیتر = ١٠٠٠سم٣ =١٠٠٠مل=١دسم٣ .

٢- مۆلاری پێوانە دەکرێ بە (مۆللیتر) یا (مۆل. لیتر-١) یا (مۆلاری) یاMکە بەدوو کەوانەی چوارگۆشە [ ] هێمای بۆ دەکرێ .

٣- یاسای سووکیی:

ق١ × چ١ پێش سووک کردن = ق٢ × چ٢ دوای سووک کرد ن

کە ق= قەبارە، چ=چڕی

٤- کێشی گەردیی ئاوێتە= ژمارەی گەردیلەکانی توخمی یەکەم×کێشی ئەتۆمی+ ژمارەی گەردیلەکانی توخمی دووەم×کێشی ئەتۆمیی

نموونەی ١:

٥.٣ گم لەکاربۆناتی سۆدیۆم ٣Na2CO لەئاوی دڵۆپێندراو دەتوێنینەوەو پاشان قەبارەکە دەگەیەنینە نیو لیتر، ئینجا حیسابی مۆلاری گیراوکە دەکەین، بۆ زانین کێشی ئەتۆمیNa=23, O=16, C=12.

شیکار:

Na2CO3=٢٣×٢+١٢+١٦×٣=١٠٦گم/مۆل.

بەلام مۆلاری= $\frac{\text{ژمارەی مۆلە تواوەکان}}{\text{قەبارەی مۆل بەلیتر}}$ = $\frac{5.3}{106}/\frac{1}{4}$=٠.٢ مۆل/لیتر

∴ ١ لیتر=١٠٠٠مل، قەبارە =١/٤×١٠٠٠-٢٥٠مل.

یاM = $\frac{\text{ک}}{\text{ق}}$ × $\frac{1000}{\text{ملق}}$= $\frac{5.3}{1.6}$ = $\frac{1000}{250}$ =٠.٢مۆل/لیتر.

نموونەی ٢:

مۆلاریی گیراوە یەک بژمێرە کە هەر ١٠٠ میلیلترێکی ٠.٠٠١ مۆلی لە KOH تێدایە.

شیکار:

بەلام: مۆلاریی = $\frac{\text{ژمارەی مۆلەکان}}{\text{قەبارە -(لیتر)}}$ = $\frac{0.001}{1000/100}$ = ٠.٠١ M.

یا: M = $\frac{\text{ک}}{\text{ق}}$ × $\frac{1000}{\text{ملق}}$ = ٠.٠٠١ مۆلاری.

نموونەی ٣:

چەند ملم لەترشی HCLبەچری ١٠ مۆلاری پێویستە زیاد بکرێ بۆ سەر لیترێک لە ئاوی دڵۆپێندراو بۆ ئەوەی چڕی گیراوەکە ببێتە ٠.٠١ مۆلاری.

شیکار:

ق١ × چ١ پێشسووک کردن = ق٢ × چ٢ دوای سووک کردن، ١ لیتر = ١٠٠٠مل.

ق١ × ١٠ = ١٠٠٠ × ٠.٠١ ⇐ق١ =١ مل.

خێرایی کارلێک کرد ن:

بریتییە لەبڕی گۆڕان لەچڕی یەکێک لەماددە کارلێککرا وەکان یاخود لەیەکەیەکی کاتدا بەرهەم هاتوو، مەبەستی سەرەکیش بۆ لێکۆڵینەوەی لێی:

١- بۆ زانینی ڕێژەوی کارلێکەکان (هەنگاوەکانی یا کارلێکە ناوەنجییەکان).

٢- بۆ هەڵبژاردنی ئەو ڕێژەوەی ئەنجامی داواکراو و داخستنی ڕێژەوە نەخوازراوەکانی دیکە .

پێوانەی خێرایی کارلێک کردن:

خێرایی بەکاربەریی کارلێککراو = $\frac{\Delta(\text{کارلێککراو})}{\Delta\text{ک}}$ = − $\frac{(\text{کۆتایی})(\text{یی سەرەتا})}{\Delta\text{ک}}$

لەکاتێک داΔک= گۆڕان لەکاتدا

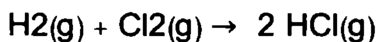
خێرایی پێکهاتنی ئەنجام = + $\frac{(\text{کۆتایی})(\text{یی سەرەتا})}{\Delta\text{ک}}$

=Δکک١ چرکە یاخولەک.

یەکە کانی خێرایی:

(مۆل/لیتر، چریامۆل. لیتر ١ . چر١) یا (مۆل/لیتر، خولەکیامۆل. لیتر١ .خولەک١) یامۆلاری.چر١ یامۆلاری.خولەک١.

جێبەجێ کردنی کارلێک:



$H2(g) + Cl2(g) \rightarrow 2\ HCl(g)$

س [H2] = − $\frac{1\,[H2]\quad 2[H2]}{\Delta\text{ن}}$س [H2] = − $\frac{1\,[CL2]\quad 2[Cl2]}{\Delta\text{ن}}$

س [H2] = + $\frac{1\,[CL2]\quad 2[Cl2]}{\Delta\text{ن}}$ سفر لەسەرەتای کارلێکدا.

خێرایی گشتی کارلێک = تێکڕایبەکارهێنانیH2 = تێکڕای بەکارهێنانیCl2 .

= $\frac{1}{2}$ تێکڕای پێکهاتەی HCl

لەمەوە بۆمان دەردەکەوێ کە دەتوانین پێوانەی خێرایی کارلێکە کە بکەین بەئامارە کردن بە ژمارەی مۆلەکان لەهاوکێشەی

$\frac{\text{خێرایی کارلێک بەهێنای چڕی ماددە}}{\text{هاوکێشە ژمارەی مۆلەکانی}} = \frac{\text{خێرایی کارلێک بەهێنای چڕی ماددە یەکی دیکە}}{\text{هاوکێشە ژمارەی مۆلەکانی}} =$

یا $\frac{\text{س١}}{\text{ن١لەهاوکێشە}} = \frac{\text{س١}}{\text{ن٢ لەهاوکێشە}}$ ... تاد.

نموونە:



$$\frac{\text{س } A}{a} = \frac{\text{س } B}{b} = \frac{\text{س } C}{c} = \frac{\text{س } D}{d}$$

بۆ نموونە:



بۆمان دەر دەکەوێ کە $\frac{\text{س } N2}{1} = \frac{\text{س } H2}{2} = \frac{\text{س } NH2}{3}$

تێبینی:

مەرج نییە کە خێرایی کارلێک بریتییبێ لەئاماژە کردن بەچڕی مادەکە کە یەکسانبێ بە خێرایی کارلێک بەئاماژەی چڕی مادەیەکی دیکەی هەمان کارلێکدا، ئەویش لەبەر:

١- هەندێک کارلێک خێران: وەک کارلێکی سوتان یاخود ترشیی لەگەڵ بنەماکانی +Ag لەگەڵ Cl بۆ پێکهێنانی AgCl

هەندێک کارلێکی ئەوتۆش هەن کە سستن وەک کارلێکی ترشی خەلیک لەگەڵ کحولی ئەسیلی یا کارلێکی H2 لەگەڵ O2 کە زۆر بە خێرایی ئەنجام دەدرێت و دەگاتەی پلەی تەقینەوە لەکاتی تێپەڕبوونی تەزووی کارەباوە.

٢- لە زۆربەی حاڵەتەکاندا: هاوکێشە کیمیاییە هاوسەنگەکان بیرۆکەیەکی گشتیمان دەدەنێ دەربارەی کارلێک و دەرەنجامی مادە لەکارلێکەکان و وێنەیەکی تەواو بێ کەموکوڕیشمان پێنابەخشێ لەو ڕووداوانەی کە لەناو کارلێکەکەدا ڕوودەدەن، چونکە زۆربەی جاران هاوکێشەی دەرەنجامی کۆکردنەوەی چەند هەنگاوێکی کارلێکییەو پێی دەگوترێ ڕێڕەو.

٣- لەکارلێکی $H2 + I2 \rightarrow 2HI$ تێبینی دەکەین کە خێرایی کارلێکە کە بەتێپەڕبوونی کات گۆڕانی بەسەردادێ و لە هەمان کاتیشدا ئەو گۆڕانەی کە بەسەر چڕی مادده کارلێکە بەرهەم هاتووە کە داهاتووە ، کە [HI] = بەکاربردن لەسەرەتای کارلێکدا،

بەتێپەڕبوونی کات وردەوردە چڕیەکەی زیاد دەکات ئەویش لەسەر حیسابی کەم بوونەوەی چڕی H_2 , I_2 .

لەسەرەتای کارلێکەکە دا گۆڕانەکە زۆر بە خێرایی ئەنجام دەدرێ، پاشان بەتێپەڕبوونی کات و بەهۆی دابەزینی ڕێژەی چڕی مادە کارلێکەکە و گۆڕانی بۆ HI چڕیەکەی کەم دەبێتەوە .

نموونە:

خێرایی کارلێکی گازی خوارەوە بدۆزەرەوە ئەگەر زانیت کە لە پلەیەکی جێگیردایە:

أ- گۆڕانی چڕی I_2 لە ٠.٠٢ بۆ ٠.٠١ مۆل.لیتر-١ بەتێپەڕ بوونی ١٠چر.

ب- لە هەمان ماوەدا گۆڕانی چڕی HI لە ٠.٠٢ بۆ ٠.٠٤ مۆل لیتر-١ .

شیکار:

س $[I2]$ = $-\frac{1[I2]\ 2\ [I2]}{\Delta ن} = \frac{0.02\ \ 0.001}{10}$ = ٠.٠٠١ مۆل.لیتر-١.چر-١ .

س $[HI]$ = $-\frac{1[HI]\ 2\ [HI]}{\Delta ن} = \frac{0.02\ \ 0.004}{10}$ = ٠.٠٠٢ مۆل.لیتر-١.چر-١ .

تێبینی دەکەین س [HI] = ٢ × س [I2] چونکە ژمارەی مۆلەکانی HI = دوو قاتی ژمارەی مۆلەکان I_2 لەهاوکێشەکە .

نموونە:

دەفرێکی کارلێکی گاز قەبارەکەی ٢ لیترە بە پلەی گەرمی دیاریکراو، ژمارەی مۆلەکانی A لە ٠.٢٠ بوو بە ٠.١٤ مۆل لە ماوەی تەنها نیو خولەکدا.

أ- بەهای س [C] بدۆزەرەوە. $C + 2A \rightarrow 2B$

ب- کاتی پێویست بۆ بەکاربردنی[A].

شیکار:

أ- مۆلاری = $\frac{ژمارەی\ مۆل}{قەبارە\ بەلیتر}$ کەواتە$[A]_1$ = $\frac{0.20}{2}$ = ٠.١٠ M

هەروەها $[A]_2$ = $\frac{0.14}{2}$ = ٠.٠٧ M

س [A] = $\frac{0.10\ \ 0.7}{0.5}$ = ٠.٠٦ مۆل.لیتر$^{-1}$.خولەک$^{-1}$.١

هەر وەها $\frac{[C]س}{C_ن} = \frac{[C]س}{1} \Leftarrow \frac{[A]س}{A_ن} = \frac{0.06}{2}$

= ٠.٠٠٣ مۆل.لیتر

= ٠.٠٠٣ مۆل.لیتر$^{-1}$.خولەک$^{-1}$

ب- س [A] = - $\Leftarrow \frac{1[A][A]٢}{ن\Delta}$ ٠.٠٠٦ = - $\frac{0.010\ سفر}{ن\Delta}$

Δن ∴ = ١.٦ خولەک

نموونە:

هەندیک گازی O_2 لەگەڵ هەندێک گازی NO_2 خرایە ناو دەفرێکی کە قەبارەکەی بریتی بوو لە ٤ لیتر بە پلەی گەرمی دیاریکراو لە دوای تێپەڕبوونی یەک خولەک و ٤٠ چرکە لە دەست پێکردنی کارلێکەکە ژمارەی مۆلەکانی O_2 گەیشتە ٤.٢ مۆل و ژمارەی مۆلەکانی NO_2 بووە ٩.٦ مۆل.

ژمارەی مۆلەکانی O_2 پێش کارلێکە کە چەند بوو.

شیکار:

کات = ٦٠ + ٤٠ = ١٠٠ چرکە (دەتوانین ع لەکاتی شیکارکردنەکە یاخود ع لەدوای شیکارکردنەکە حیسابی مۆلارییەکان بکەین).

س[NO2] = $\frac{1\ [NO2]2[NO2]}{\Delta ن} = \frac{9.6 - سفر}{4/100}$

= ٠.٠٢٤مۆل.لیتر$^{-1}$.چر$^{-1}$.

$\frac{2[NO2]س}{O2_ن} = \frac{O2\ س}{1} \Leftarrow \frac{1[NO2]س}{NO2_ن} = \frac{0.024}{2}$

= ٠.٠١٢مۆل.لیتر$^{-1}$چر$^{-1}$.

س = $\Leftarrow \frac{1[O2]2[O2]}{\Delta ن}$٠.٠١٢ $\frac{1[O2]\ -2.4/4}{100}$

$1[O2]$ ∴ = M٨١

مۆلاری = $\frac{ژمارەی\ مۆل}{قەبارە\ (لیتر)}$ ١.٨ = $\frac{ص}{4}$ ص = ٢.٧ مۆل O_2

نموونە:

بۆ کارلێکی گازی خوارەوە، گریمان کە چڕی O_2لە ٠.٢ مۆل.لیت$^{-١}$ لەچرکە ی ٢ لە دوای دەست پێ کردنی کارلێکە کە و بووە ٠.١ مۆل.لیتر$^{-١}$ لەچرکە ی ١٢ هەر وەها چڕی CO_2 لە هەمان ماوەدا بووە ٠.٤مۆل.لیتر$^{-١}$ لە هەمان چرکەدا ، چڕی CO_2 بدۆزەرەوە لەچرکەی دووەم لە دوای دەست پێ کردنی کارلێکە کە .



ص ٠.٢ لەچرکە ی ٢

٠.٤ ٠.١ لەچرکە ی ١٢

شیکار:

Δن = ن٢ ن١ = ١٢ ٢=١٠چر

س = $-\frac{1[O2]\ \ 2[O2]}{\Delta ن}$ = $-\frac{0.2\ \ 0.1}{10}$= ٠.٠١ مۆل.لیتر$^{-١}$.چر$^{-١}$.

$\frac{O2\ \text{س}}{1} = \Leftarrow \frac{CO2\ \text{س}}{2} = \frac{CO2\ \text{س}}{2}$

س $CO2$ ∴ = ٠.٠٢ مۆل.لیتر$^{-١}$.چر$^{-١}$.

س $CO2$= $\frac{0.4\ \text{ص}}{10} \Leftarrow \frac{1\,[CO2]\ \ 2\,[CO2]}{\Delta ن}$

ص ∴ = ٠.٠٢ مۆل.لیتر$^{-١}$.$[CO2\ 2$ لەچرکە ی ١٢ .

نموونە:

١.٢٥ مۆل لە هەر یەکە لەN_2 H_2 خرایە ناو دەفرێکەوە کە قەبارەی ٤ لیتر بوو دوای تێپەڕ بوونی ماوەیە لە دەست پێ کردنی کارلێکەکە بووە ٠.٧٥ مۆل لە گازی ئامۆنیا، چڕی ماوەی هەر یەکە لەN_2،H_2 چەندە؟

شیکار:

مۆلاری = $\Leftarrow$ $\frac{\text{ژمارەی مۆل}}{\text{قەبارە بەلیتر}}$ ١$[H_2]$ = ١$[H_2]$ = $\frac{1.25}{1/4}$

= ٥ مۆل/لیتر بەر لەکالێکە کە .

$2[NH_3]$ = $\frac{0.75}{1/4}$ = ٣ مۆل/لیتر لەدوای کارلێک

$\frac{NH3\text{س}}{2} = \frac{NH3\text{س}}{2}\frac{H2\text{س}}{3} = \frac{H2\text{س}}{1}$

$$\frac{\text{سفر}3+}{\Delta ن/2} = \frac{\text{سفر}3+}{\Delta ن/2}\ \frac{\text{ص}\ 5}{\Delta ن/3} = \frac{\text{ع}-\ 5}{\Delta ن/1}$$

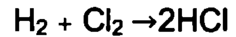
کەواتە ص=٠.٠٥ مۆل/لیتر$[H_2]_٢$ کەواتە ع=٠.٠٥ مۆل/لیتر$[N_2]_٢$

نموونە:

٢-٠.٠٢گم لەH_2 لەگەڵ ڕێژەیەکی بەردەست لەCl_2 لەناو ئامانێکدا کارلێک دەکەن کە قەبارەکەی چارەکە لیترێکە ، ئەگەر زانیت کە بڕی ٠.٠١ گم لەH_2 لەدوای تێپەڕبوونی یەک خولەک لە دەست پێکردنی کارلێکەکە دەمێنێتەوە. ئەمانە بدۆزەرەوە:

١- خێرایی گشتی کارلێکە کە .

٢-کێشی پێکهاتوو لەHCl ماوەیەکی کاتی ، بۆ زانین کە کێشی ئەتۆمیا = ١ ، Cl = ٣٥.٥.



$$H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$$

سفر ٠.٠٦

ص ٠.٠٢

شیکار:

H_2 = ٢ ×١ = ٢گم/مۆل. $M = \frac{\text{و}}{\text{ج}} \times \frac{1000}{\text{ق مل}}$

$[H_2]_٢ = \frac{0.03}{2} \times \frac{1000}{250} =$ ٠.٠٦ مۆل/لیتر.

$[H_2]_١ = \frac{0.01}{2} \times \frac{1000}{250} =$ ٠.٠٢مۆل/لیتر.

س $[H2]$ = $- \frac{0.06-0.02}{1}$ = ٠.٠٤مۆل.لیتر$^{-١}$.خولەک$^{-١}$.

$$\frac{\text{س}\ H2}{1} = \frac{0.04}{1} \Leftarrow \frac{\text{س}\ HCl}{2} = \frac{\text{س}\ HCl}{2}$$

∴ س HCl = ٢×٠.٠٤ = ٠.٠٨ مۆل.خولەک.لیتر$^{-١}$.

ج HCl = ٣٥+١ = ٣٦.٥ گم/مۆل.

$$M = \frac{\text{و}}{\text{ج}} = \frac{1000}{\text{ق مل}}$$

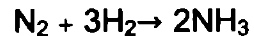
$$0.08 = \frac{\text{و}}{36.5} \times \frac{1000}{250}$$

∴ و=٠.٧٣ گم کێشیHCl

چ کاتێک کارلێک دەوەستێ؟

کرداری کارلێک کردن کاتێک دەوەستێ کە یەکێک لە ماددەکان یاخود هەردووکیان کۆتاییان هات، واتە کاتێک چڕی کۆتایی دەگاتە سفر:

١- ئەگەر چڕیەکان چوون یەک بوون و خێرایی جیاواز بوو ئەوا کارلێکە کە لەدوای بەکاربردنی مادە خێراکە رادەوەستێ:



$N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$

٠.١ ١.٠

کارلێکەکە لەدوای بەکاربردنی H_2 رادەوەستێ:

٢- ئەگەر چڕیەکان جیاواز بوون و خێراییەکان وەک یەک بوون کارلێکە کە رادەوەستێ لەدوای بەکاربردنی ئەو ماددەیەی کە چڕی کە مترە:



$H_2 + CL_2 \rightarrow 2HCl$

٠.١ ٠.١

کارلێکە کە لەدوای بەکاربردنی Cl_2 رادەوەستێ:

٣- ئەگەر چڕیەکان و خێراییەکان جیاوزابن لەکاتێکی کەمتردا کارلێکە کە رادەوەستێ (کاتی بەکاربردنی هەر دوو کیان ئەژمار دەکەین) وەک ئەمەی خوارەوە:



$2SO_2 + O_2 \rightarrow 2SO_2$

کارلێکە کە بە ماوەیەکی کەمتر رادەوەستێ.

نموونە:

١.٢ مۆل لە مادەی A خرایە ناو دەفرێک کە قەبارەکەی ٢ لیتر بوو، لەدوای تێپەڕبوونی ماوەیەک خێرایی کارلێک کردنەکە بە هێمای Bمۆل/لیتر.چرکە، کاتی پێویست بۆ راوەستانی کارلێکە کە بدۆزەرەوە.

شیکار:

$M = \frac{ن}{ق لیتر} = \frac{1.2}{2} = ٠.٦$ M[A] بەر لەکارلێک.

خ B = خa = ٠.٠٢ Mچر$^{-1}$ بەهۆی یەکسانی ژمارەی مۆلەکانی هاوکێشەکە

چونکە $\frac{خ B}{1} = \frac{خ A}{1}$

$$خ A = \Leftarrow \frac{-(ت١ت٢)}{\Delta ن} ٠.٠٢ \frac{-(0.6\ سفر)}{\Delta ن}$$

Δن ∴ = ٣٠ چرکە ماوەی راوەستانی کارلێک.

نموونە:

بۆ کارلێکی گازی ی$2SO_2 + O_2 \rightarrow 2\ SO_3$ لەناو دەفرێک کە قەبارەکەی ٢ لیتربێ، ٥ مۆل لە هەر یەکە لەSO_2 و O_2 خرایە ناویەوە، ئەگەر زانیت کە خێرایی گشتی کارلیکە کە ٠.٠٢مۆل.لیتر$^{-1}$.خولەک$^{-1}$، چڕی هەریەکەیان بدۆزەرەوە لەدوای تێپەڕ بوونی ٢ خولەک پاشان کاتی پێویست بۆ راوەستانی کارلێکەکەش دۆزەرەوە.

شیکار:

$M = \frac{ن}{ق بەلیتر} = \frac{5}{2}$= ٢.٥ مۆل چڕی سەرەتا یی هەر یەکە لە SO_2, O_2

خێرایی گشتی کارلێک= خێرایی کارلێک بە ئاماژەی (O_2).

$$س\ O2 = - \frac{ع٢ع١}{\Delta ز} = \quad \Leftarrow ٠.٠٢ = - \frac{ع٢\ 2.5}{2}$$

ع٢ = ٢.٤٦ مۆل/لیتر (O_2).

$$\frac{خ\ O2}{1} = \frac{0.02}{1} \Leftarrow \frac{س\ SO2}{2} = \frac{خ\ O2}{2}$$

∴ خ SO_2 = ٠.٠٤ مۆل.لیتر$^{-1}$.چر$^{-1}$.

$$خ\ SO2 = - \frac{ع٢ع١}{2} = \quad \Leftarrow ٠.٠٤ = - \frac{ع٢\ 2.5}{2}$$

ع٢= ٢.٤٢مۆل/لیتر $[SO_2]$

لەبەرئەوەی کە چڕیەکە یەکسانە و خێرایی جیاوازە، کەواتە کارلێکە کە رادەوەستی لە دوای بەکاربردنی SO_2 چونکە ئەو خێراترە.

$$خ\ SO2 = - \frac{ع٢ع١}{\Delta ز} = \quad \Leftarrow ٠.٠٤ = - \frac{ع٢\ 2.5}{2}$$

Δز = ٦٢.٥ خولەک تا کارلێکەکە رابوەستێ.

یاسای خێرایی کارلێک:

بریتییە لە پەیوەندیەک کە پشت بەستنی خێرایی روون دەکاتەوە بەچڕی ماددەکان، ناشتوانین کە بەر لەکارلێکە کیمیاییە هاوکێشەکە بیخەملێنین بەڵکو دەبێ لە ئەنجامی تاقیکردنەوەوە ئەنجامەکە بەدەست بهێنین.

بۆ نموونە کارلێک: ئەنجام → Aa + Bb بۆمان دەردەکەوێ کە:

خ $[A]a^{ق}$

∴ خ= ج × $[A]^{ق}$ $[A]^{ل}$ یاسای خێرایی کارلێک

(ق، ل)= ریزبەندی کارلێک بە ئاماژەیA , B یەک بەدواییەک و کە ئەوانیش یەکسان نین بە a , bکە ئەمانە یەکسانن بە ژمارەی مۆلە هاوسەنگەکان.

ج = جێگریی خێرایی: کە بریتییە لە پێوانەیەکی جێگیر بە پلەی گەرمی جێگیر و پشت نابەستێ بەچڕی مادە کارلێککراوەکان.

تێبینی:

١- ق=١ کارلێکە کە لەپایەی یەکەمە بەنیشانەی A

کەواتە ل=٢ کارلێکە کە لەپایەی دووەم دایە بەنیشانەی B.

∴پایەی گشتی کارلێک = ق + ل = ٢ + ١ = ٣.

∴کارلێک لەپایەی سێیەم دا.

٢- بەهای پلەکانی کارلێک بە نیشانەی A ، B (ق ، ل) و پایەی گشتی کارلێک لەوانەیە پێکهاتبن لە ژمارەی تەواوی موجەب یا سالب یا کەرت یا سفر، چونکە پایەی گشتی بریتییە لەکەرتی موجەبە لەکاتی کارلێکی برۆم لەگەڵ هایدرۆجین و لەکاتی شیبوونەوەی ئۆزۆن سالبە و لەکاتی شیبوونەوەی تیشکیی سفرە.

٣- بنمەکانی چڕی (ق ، ل) لەرێگای تاقیکردنەوەی زانستییەکانەوە پێی دەگەین کە بۆ پێوانەکردنی خێرایی کارلێک ئەنجامیان دەدەین نەک لە هاوکێشە کارلێکە هاوسەنگەکاندا.

پایەی گشتی کارلێک و گرنگییەکەی:

پایەی گشتی کارلێک:

بریتییە لەکۆمەڵە بنەمایەکی چڕی لە یاسای خێرایی کارلێک (ق + ل) کە ئەمانە وێنای پشت بەستنی خێرایی دەکەن لەسەر چڕیA , B ئەویش گرنگە لە:

١- زانینی هەستیاریی کارلێک لەکاتی گۆڕانی چڕی مادە کارلێککراوەکە .

٢- یارمەتیدەرە بۆ پێشنیارکردنی ڕێرەوەکانی کارلێک.

بەرەنجامی کردنی یاسای خێرایی کارلێک و پایەکان:

١- دوو تاقیکردنەوە هەڵدەبژێرین کە لەیەکێکیاندا مادە کارلێکەکان چڕیان جیاوازبێت و لەوی دیکەشیاندا چڕی ماددەکان جێگیربن و خێرایی کارلێکیشیان جیاواز بێ.

٢- یاسای خێرایی کارلێک لەسەر ئەم دوو تاقیکردنەوەیە جێبەجێ دەکەین پاشان بەهای یەکێک لە تاقیکردنەوەکان دابەشی سەر ئەوی دیکەیان دەکەین (گەورە لەسەر بچووک باشترەکە کەرتی تێدابێ).

٣- هەمان هەنگاوەکانی پێشوو لەسەر تاقیکردنەوەیەکی دیکە جێبەجێ دەکەین پاشان یاسای خێرایی بەقەرە بوو کرد نەوەی بنەماکان دەنووسین و ئینجا پایەی گشتی کارلێکە کە هەژمار دەکەین.

٤- بۆ هەژمار کردنی ج قەرەبووی بەهای یەکێ لەتاقیکردنەوەکانی یاسای خێرایی دەکەینەوە، یەکەکانی ج یا بەکورت کردنەوە یاخود بە جێبەجێ کردنی یاسای خوارەوە پێوانە دەکرێ:

یەکەکانی ج = (یەکە کانی چڕی مۆلاریی)$^{1-ن}$ × (یەکەی کات)$^{-1}$

کە ن = پایەی کارلێکی زانستیی = ١ یا ٢ یا ٣ .

یا بەپاراستنی:

[illegible]	[illegible]	[illegible]
٣	مۆل$^{-2}$.لیرت^{2} .چر$^{-1}$	مۆل$^{-2}$.لیرت^{2} .خولەک$^{-1}$
٢	مۆل$^{-2}$.لیرت .چر$^{-1}$	مۆل$^{-2}$.لیرت .خولەک$^{-1}$
١	چر$^{-1}$	خولەک$^{-1}$

تێبینی:

١- لەدوای کورت کرد نەوە لە برگەی ٢ لەسەرەوە دەتوانین بگەین و بەپەنا بردنە بەر یەکێک لەم یاسایانە:

[خێرایی کۆتایی / خێرایی ی سەرەتا = چڕی کۆتایی / چڕی ی سەرەتا]

یاخود چەند هێندەکانی خێرایی = (چەند هێندەکانی چڕی)^اس هاوکێشە^

٢- هەستیاریی کارلێک بە هۆی چڕییەکێک لە ماددە کارلێکە کانەوە:

أ- ئەگەر اس چڕی = سفر ، ئەوا ئەم گۆرانی چڕییە کار لە خێرایی کارلێکە کە ناکات کە پشت بەچڕی ئەم ماددەیە نابەستێ و لە یاسای خێراییشدا بەدی ناکرێ سەرەرای ئەوەی کە لە هاوکێشە کارلێکییەکەدا بەدی دەکرێ (کە ژمارەی اس بریتییە لە سفر=١)

ب- ئەگەر اس چڕی = ١ ئەوا ئەم گۆرانی چڕییە دەبێتە هۆی گۆرانی هاو شێوە لە خێرایی کارلێک، بۆ نموونە لەکاتی دووهێندە بوونی ئەم چڕییە خێراییەکەش دەبێتە دوو هێندە، ئەگەر چڕیەکەش زیادی کرد بە رێژەی ٣ هێندە ئەوا خێراییەکەش ٣ ئەوەندە زیاد دەبێ ، لەکاتی دابەزینی چڕی بۆ نیوەی ئەوا خێراییەکەش بۆ نیوە دادەبەزێ.... بەم شێوەیە .

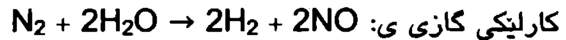
ت- ئەگەر اس چڕی = ٢ ئەوا گۆران لەچڕی دەبێتە هۆی گۆران لە خێرایی بە رێژەی ئەو سنوورەی کە چڕی تێیدا گۆراوە، بۆ نموونە لەکات دوو هێندە بوونی ئەم چڕییە خێراییەکە چوار هێندە زیاد دەکات و ئەگەر چڕیش ٣ هێندە زیادی کرد ئەوا ٩ هێندە زیاد دەکات و لەکاتی دابەزانینی چڕی بۆ سێیەک خێراییەکەی دادەبزێ بۆ نۆیەک ، ، ، .

د-بەلام ئەگەر هاتوو اس چڕی = ٣ ئەوا گۆران لە خێرایی دەبێتە سێجای گۆرانی چڕی لەکاتی دوو هێندە بوونی ئەم چڕیەش خێرایی بۆ ٨ هێندە زیاد دەکات، ، ، .

تێبینی:

لەهەندێک لەکارلێکەکاندا ماددە بە شێوەی هاوکێشەی کارلێک دەر دەکەوێ و لە یاسای خێراییش بەدی ناکرێ، چونکە اس چڕی ئەم ماددەیە = سفر و هەر ژمارەیەکیاس یشی سفر=١ بۆ یە لە یاسای خێرایی دا بەدی ناکرێ.

نموونە:

کارلێکی گازی ی:  $N_2 + 2H_2O \rightarrow 2H_2 + 2NO$

ئەو ئەنجامە تاقیگەییانەی کە لە پلەیەکی گەرمی دیاریکراو ئەنجام دەدران وەک ئەم خشتەیەی خوارەوە دەرکەوتن:

أ- یاسای خێرایی کارلێک و پایەکانی کارلێک کردن بدۆزەرەوە.

ب- جێگیری خێرایی کارلێک هەژمار بکە .

ت- خێرایی کارلێک بدۆزەرەوە لەو ساتەی کە [NO] =١.٥×١٠$^{-٣}$ M و [H$_2$]=٤.٢×١٠$^{-٣}$ M.

ژمارەی تاقیکردنەوە	[NO]	[H$_2$]	خێرایی کارلێک بەئاماژەی مۆل لیتر$^{-١}$ خولەک$^{-١}$.
١	١×١٠$^{-٣}$	٦×١٠$^{-٣}$	٠.٠٣
٢	٢×١٠$^{-٣}$	٦×١٠$^{-٣}$	٠. ١٢
٣	٣×١٠$^{-٣}$	٦×١٠$^{-٣}$	٠.٢٧
٤	٤×١٠$^{-٣}$	١×١٠$^{-٣}$	٠.٢٠
٤	٥×١٠.$^{-٣}$	٢×١٠$^{-٣}$	٠.٤٠
٦	٦×١٠$^{-٣}$	٣×١٠$^{-٣}$	٠.٦٠

شیکار:

تێبینی: خێرایی دەگونجێ لەگەڵ چڕی گۆڕاو نەک چڕی نەگۆڕاو.

أ- لە تاقیکردنەوەکانی (١، ٢، ٣) خα[NO]^{ق} چونکە گۆڕاوە.

یاسای خێرایی جێبەجێ دەکەین: خ=ت×[NO]^ق [H_2]^ل لەسەر تاقیکردنەوەی ١ و ٢ ، ئینجا ٢ دابەشی سەر ١ دەکەین:

$$\frac{خ_٢}{خ_١} = \frac{0.12}{0.03} \Leftarrow \frac{ت\times[NO2]^{ق٢}[H2]^{ل٢}}{ت\times[NO2]^{ق1}[H2]^{ل1}} = \frac{(3-10\times2)^{ق}}{(3-10\times1)^{ق}}$$

$\Leftarrow$ ٤ = ٢^ق $\Leftarrow$ ٢^٢=٢^ق

∴ق = ٢

کەواتە کارلێکی پلە دوو بە ئاماژەی NO و دەتوانین خۆمان دڵنیاکەین بە دابەش کردنی خ٢ بەسەر خ١ لە تاقیکردنەوەی (٤ و ٥ و ٦): خ α[H_2]^ل چوکە گۆڕاوە.

$$\frac{خ5}{خ1} = \frac{0.40}{0.20} \Leftarrow \frac{ت\times[NO2]^{ق5}[H2]^{ل5}}{ت\times[NO2]^{ق4}[H2]^{ل4}}$$

$$= \Leftarrow \frac{(3-10\times2)^{ل}}{(3-10\times1)^{ل}} \quad ٢ = ٢^{ل}$$

∴ ل = ١

∴کارلێک لە پلەی یەکە م بە ئاماژەی H_2و دەتوانین دڵنیابین لە دابەش کردنی خ٦ بەسەر خ٤.

∴ یاسای خێرایی: خ=ت×[NO]٢ [H_2]پایەیگشتی = ٢ + ١ =٣

∴کارلێکە کە لە پلەی سێیەم ە.

ب- بۆ هەژماری جێگیریی قەرەبوو دەکەینەوە لە یاسای خێرایی لە بەهای یەکێک لە تاقیکردنەوەکان و گریمان با یەکە م بێ:

خ=ج×[NO]^٢ [H_2] ⇐ ٠.٠٠٢ = (١×١٠^-٣)^٢ (٦×١٠^-٣)

⇐ ج = ٥×١٠^٦ مۆل^-٢.لیتر^-٢.خولەک^-١

ث- خ = ٥×١٠^٦×(١.٥×١٠^-٣)^٢ × (٤.٢×١٠^-٣)=٤٧.٢٥×١٠^-٣.مۆل^-١. خولەک^-١.

نموونە:

لە زانیارییە تاقیکراوە جێگیرکراوەکانی خشتەی خوارەوە یاسای خێرایی و پایەکانی کارلێک بدۆزەرەوە:

خێرایی تاقیکردنەوە	[A]	[B]	[C]	خێرایی کارلێک مۆل.لیتر⁻¹.چر⁻¹
١	٠.٢	٠.٢	٠.٠٣	١.٥٦ × ١٠⁻٤
٢	٠.١	٠.٢	٠.٣	١.٥٦ × ١٠⁻٤
٣	٠.١	٠.٠١	٠.٠٣	٠.٧٨ × ١٠⁻٤
٤	٠.١	٠.٠١	٠.١	٠.٢٦ × ١٠⁻٤

شیکار:

لە تاقیکردنەوەکانی ١ و ٢ تێبینی دەکەین کە چڕیC,B جێگیرن بەلام چڕیAگۆڕاوە و خێراییەکەی جێگیرە، لەمەوە بۆمان دەردەکەوێ کە چڕی A کاریگەری ناخاتە سەر خێرایی کارلێک، خێرایی کارلێکیA = سفر، کە کارلێکەکان لەپایەی سفرن لەجیاتی[A] بۆیە لە یاسای خێرایی بەدیار ناکەوێ: خ=ج×[B]ق[C]ل

لەتاقیکردنەوەکانی ٢ و٣ دا دە بینین کە خ ∝[A]ی لێرەشدا یاسای خێرایی لەسەر یاندا جێبەجێ دەکەین و دابەشی دەکەین بۆ:

$$\frac{خ_٢}{خ_٣}=\frac{\text{ج}\times[B]^{\text{ی}}\,2\times[C]^{\text{ل}}\,2}{\text{ج}\times[B]^{\text{ی}}\,3\times[C]^{\text{ل}}\,3}=\frac{1.56\times10^{-4}}{0.78\times10^{-4}}\Leftarrow$$

$$=\frac{0.02}{0.02}=٢=٢^{\text{ی}}$$

∴ی=٢

∴کالێک لە پلەی یەکەم بە ئاماژەیB.

لەدوو تاقیکردنەوەی ٣ و٤ تێبینی دەکەین کە خ ∝[A]ی یاسای خێرایی جێبەجێ دەکەین لەسەر یان:

$$\frac{خ_٣}{خ_٤}=\frac{\text{ج}\times[B]^{\text{ق}}\,3\times[C]^{\text{ی}}\,3}{\text{ج}\times[B]^{\text{ی}}\,4\times[C]^{\text{ی}}\,4}=\frac{0.78\times10^{-4}}{0.26\times10^{-4}}\Leftarrow$$

$$=\Leftarrow\frac{(0.03)^{\text{ل}}}{(0.01)^{\text{ل}}}٣=٣^{\text{ل}}$$

∴ل=١

∴کالێک لە پلەی یەکە م بە ئاماژەی C.

∴ یاسای خێرایی: خ=ج × [B] [C] و پایەی گشتی کارلێک

= سفر + ١ + ١ = ٢

نموونە:

کارلێکی گازی ئاوێتە بوو: A + 2B → 2C لە پلەی گەرمی دیاری کراو بۆ دەست کەوتنی ئەنجامەکانی ناو ئەم خشتەیە:

ژمارەی تاقیکردنەوە	[A]	[B]	خێرایی کارلێک بە ئاماژەی[A] مۆل.لیتر⁻¹.چر⁻¹
١	٠.٠١	٠.٠١	١٢×١٠⁻٤
٢	٠.٠١	٠.٠٤	٤٨×١٠⁻٤
٣	٠.٠٢	٠.٠١	٢٤×١٠⁻٤

ئەم انە ب ژمێرە:

١- جێگیریی خێرایی کارلێک.

٢- چڕی ماددەی C لە تاقیکردنەوەی یەکەم لەدوای تێپەڕ بوونی ١٠٠ چرکە لە دەست پێکردنی کارلێک.

شیکار:

ئەم یاسایە جێبەجێ دەکەین: خ=ج×[A]ی×[B]ل

$$\frac{خ2}{خ1}=\frac{ج\times[B]ی2\times[C]ل2}{ج\times[B]ی1\times[C]ل1}=\frac{48\times10توان-4}{12\times10توان-4}\Leftarrow$$

$$4\Leftarrow\frac{(0.04)ل}{(0.01)ل}\Leftarrow=4ل$$

∴ل=١

∴ خ ∝[B]١

$$\frac{خ2}{خ1}=\frac{ج\times[B]ی3\times[C]ل3}{ج\times[B]ی1\times[C]ل1}=\frac{24\times10توان-4}{12\times10توان-4}\Leftarrow$$

$$\Leftarrow\frac{(0.02)ی}{(0.01)ق}=٢=٢ی∴ی=١$$

∴ خ [A]١

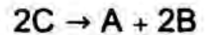
∴ یاسا:خ=ج × [A]١[B]١⇐ ١٢×١٠⁻٤ =ج×(٠.٠١) (٠.٠١

ج = ١٢لیتر.مۆل⁻١.چر⁻١

(٢) خ[A] / ن[A] · خ[C] / ن C = توان٢س / 2 ⇐= 12×10توان 4− / 12

∴ ج = ٢٤×١٠^-٤ لیتر.مۆل^-١.چر^-١

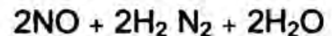
س [C]= + ⇐ 2[C] 2[C] / Δن ٢٤×١٠^-٤ ص سفر / 100



∴ص= ٢٤ × ١٠-٢=٠.٢٤ مۆلاری

نموونە:

لەم کارلێکە گازییە چوون یەکەدا:



ئەم انەی خوارەوە دۆزرانەوە:

أ- لەکاتی زیاد بوونی ٣ جار بە جێگیریی خێراییەکە ٩ هێندە زیاد دەکات.

ب- لەکاتی دوو هێندە بوونی بە جێگیریی خێراییەکە دەبێتە دوو هێندە، یاسای خێرایی و پایەی گشتی بدۆزرەوە.

شیکار:

رێگای ١:

خێرایی	$[H_2]$	[NO]	تاقیکردنەوە
س	ب	ا	١
٩س	ب	٣ا	٢
١٨س	٢ب	٣ا	٣

خ2 / خ1 = ج ×[NO]ی 2 ×[H2]ل 2 / ج ×[NO]ی 1 ×[H2]ل 1 = خ9 / خ ⇐

∴ی=٢

خ2 / خ1 = ج ×[B]ق3 ×[C]ل 3 / ج ×[B]ق2 ×[C]ل2 = خ18 / خ٩ ⇐

⇐= (3ب)ل / (ب)ل =٢ ل٢

∴ل = ١

∴ یاسا: خ=ج × [NO]١[H_2]١ پایەی گشت بریتییە لە (٢+١=٣).

ڕێگای ٢:

خێرایی کۆتایی / خێرایی سەرەتایی = چڕی کۆتایی NOق / چڕی کۆتایی NOق = ٩خ / خ ⇐

⇐ (3ج)ل / (ج)ل = ٩ = ٣ی

∴ق = ٢

پاشان هەمان پەیوەندییەکە بە گۆڕینەی H_2 جێبەجێ دەکەین و ئەمە بەدەست دەهێنین:

2خ / خ = 2ج / ج ⇐ ٢=٢ل

∴ل = ١

یاساو پلەکە وەک ئەم ڕێگای ١ دەنووسینەوە.

ڕێگای ٣:

دوو هێندەیی خێرایی =(دوو هێندەیی چڕی NO)ی ٩=٣ی

∴ق = ٢

دوو هێندەیی خێرایی =(دوو هێندەیی چڕی H_2)ی ٢=٢ل

∴ل = ١

یاساو پلەکە وەک ئەم ڕێگای ١ دەنووسینەوە.

نموونە:

لە کارلێکی نێوان A و B ئەگەر زانیت کە پلەکە بەگوێرەی هەر یەکە لە A و B =١ ئەوا لەو بۆشاییەدا چی گونجاوە ئەوەی بۆ دابنێ:

[A]	[B]	خێرایی کارلێک
٠.٢	٠.٠٥	٠.١
٠.٨	٠.٠٥	———
٠.٤	———	٠.٨

شیکار:

یاسای خێرایی خ=ج× [A] [B] جێبەجێ دەکەین لەسەر تاقیکردنەوەی یەکەم بۆ هەژمار کردنی ج ٠.١=ج×٠.٢×٠.٠٥ ⇐ ج=١٠ مۆل^-١.لیتر.چر^-١ یا خولەک^-١ و یاسایە کە لەسەر تاقیکردنەوەی دووەم جێبەجێ دەکەین: خ=١٠×٠.٨×٠.٠٥=٠.٤مۆل^-١.لیتر.چر^-١ یا خولەک^-

یاسایە کە لەسەر تاقیکردنەوەی سێیەم جێبەجێ دەکەین: ٠.٨=١٠×٠.٤ [B]

∴[B]= ٠.٢ مۆل/لیتر.

نموونە:

یاسای خێرایی کارلێکی گازیی و پلەی گشتی $2CO + O_2 \rightarrow 2CO_2$ دەربهێنە.

تاقیکردنەوە	[CO]	$[O_2]$	خێرایی
١	٠.٠٢	٠.٠٤	٦٠
٢	٠.٠٦	٠.٠٨	٧٢٠
٣	٠.٠٦	٠.١٦	٢٨٨٠

شیکار:

بە دابەش کردنی تاقیکردنەوەی ٣ بەسەر تاقیکردنەوەی ٢دا دەست پێدەکەین بەو پێیە کە [CO] تێیدا جێگیرە.

2880 / 720 = (ج ×(0.06)ق ×(0.16)ل) / (ج ×(0.06)ی ×(0.08)ل) = ⇐ ٤=٢ل

∴ل ٢اخ چڕی O_2

پاشان تاقیکردنەوەی ٢ دابەشی سەر تاقیکردنەوەی ١ دەکەینەوە:

720 / 60 = (ج ×(0.06)ق ×(0.8)2) / (ج ×(0.02)ق ×(0.04)2) = 12⇐=٢ق × ٢^٢

⇐ ٢ق = 12/4

∴٢ق=٣

∴ق=١

∴خ=ج × [CO] $[O_2]^2$ و کارلێک لە پلەی سێیەم .

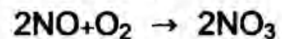
تێبینی:

لەکاتی گۆڕانی هەریەکە لە ماددە کارلێککراوەکان بە بڕی جێگیربوونی یەکێکیان ئەوا دەبێ کۆی چڕییەکە دووبارە بکەینەوە یاخود کۆی دوو هێندەی چڕییەکە و پەیوەندییەکە دەبێتە:

دوو هێندەی خێرایی =(دوو هێندەی چڕی مادەی یەکەم)^{٢}×(دوو هێندەی چڕی مادەی دووەم)^{٢}

نموونە:

کارلێکی خوارەوە لە پلەی سێیەمە:



$$2NO+O_2 \rightarrow 2NO_3$$

تێبین ئەوە کرا لەکاتی دابەزینی [NO] بۆ نیوەی ڕێژەکەی پێشووی خێرایی کارلێکەکە کەم دەبێتەوە و دادەبەزێ بۆ چارەکی ڕێژەکەی پێشووی بە جێگیریی $[O_2]$ ئەمانە بدۆزەرەوە:

١- پاسای خێرایی کارلێک.

٢- لەکاتی دووهێندەبوونی [NO] و نزمبوونەوەی $[O_2]$ بۆ نیوە چەند جار خێراییەکە زیاد دەکات.

شیکار:

ڕێگای ١:

خ=ج×$[O_2]^{ق}$ $[NO]^{ل}$ ، خشتەیەک دروست دەکەین:

خێرایی کارلێک	[NO]	$[O_2]$	تاقیکردنەوە
س	ب	أ	١
١/٤س	١/٢ب	أ	٢

$$\frac{\text{خ}_{٢}}{\text{خ}} = \frac{\text{خ}\times[O2]_{\text{ق}}2\ [NO]_{\text{ل}}2}{\text{خ}\times[O2]_{\text{ق}}1\ [NO]_{\text{ل}}1} \Leftarrow \frac{\frac{1}{4}\text{خ}}{\text{خ}} \Leftarrow$$

$\frac{\frac{1}{4} ب}{ب} \therefore \frac{1}{4} = \frac{(1)^ل}{2}$

∴ ل=٢ ی+٢ = ٣

∴ ی = ١

∴ یاسا: خ = ج ×$[O_2]$ [NO]

ڕێگای ٢:

$\frac{خ٢}{خ} = \frac{خ \times [O2] 2 \; [NO] 2/2}{خ \times [O2] 1 \; [NO] 1/2}$ لەخشتەکە قەرەبوو وەردەگرین و ئەمەمان دەست دەکەوێ:

تاقیکردنەوە	$[O_2]$	[NO]	خێرایی کارلێک
١	أ	ب	خ١
٢	١/٢أ	٢ب	خ٢

$\frac{خ٢}{خ} = \frac{2(ب2)\times(1/2أ)}{2(ب)\times أ} \quad \therefore \quad \frac{خ2}{خ1} = \frac{1}{2} \times ٤ = ٢$ جار

∴ خێرایی کارلێکەکە دەبێتە دوو هێندە.

ڕێگای ٢:

دەتوانین شیکاری لقی یەکەم بەم ڕێگایە بکەین:

چەندبارەی خێرایی= (چەندبارەی چڕی NO)^ل و لقی ٢ بەبەکارهێنانی:

چەندبارەی خێرایی= (چەندبارەی چڕی O_2)^ق × (چەندبارەی چڕی NO)^ل =

$\frac{1}{2}$ × ٢^٢ = ٢ جار

هەروەها دەکرێ لقی ٢ بە ڕێگای سێیەم شیکاربکرێ، ئەویش بە بەکارهێنانی یاسای خێرایی.

خ = ج × $[O_2]$ [NO] = ج ×$\frac{1}{2}$ ٢^٢ =٢ ج واتە خێراییەکە چەند بارە دەبێتەوە.

نموونە:

لەنێوانی کەوانەکاندا ئەو شتێک هەڵبژێرە کە بگونجێ لەگەڵ ئەم دەستەواژەیەی خوارەوە:

ئەگەر یاسای خێرایی = ج ×$[A]^2$ [B] چڕی هەر یەکە لەA وB مان کردە دوو هێندەی خۆی ئایا خێرایی کارلێکەکە دەبێتە (دووهێندە، ٤ هێندە، ٦هێندە، ٨هێندە،١٠هێندە).

شیکار:

چەندبارەی خێرایی= (چەندبارەی چڕی A)^{٢} × (چەندبارەی چڕی B)

= ٢^{٢}×٢^{١}=٨جار. دەشتوانین بەرێگایەکی دیکەش ئەمە شیکار بکەین، ئەویش دروست کردنی خشتەیە.

نموونە:

لە کارلێکی ئەم گازەدە $2NOCl \rightarrow 2NO + Cl_2$ ئەم زانیاریانەمان بەدەست دەکەوێ:

[NOCl]	خێرایی کارلێک مۆل. لیتر$^{-١}$.چ$^{-١}$
٠.٣	٣.٦ × ١٠$^{-٩}$
٠.٦	١٤.٤ × ١٠$^{-٩}$

١- بەهای جێگیریی خێراییەکە چەندە؟

٢- چەند جار خێرایی کارلێکەکە زیاد دەکات کاتێک [NOCl] لە ٠.٣ مۆلارییەوە دەبێتە ٠.٩ مۆلاری؟

شیکار

$$\frac{خ٢}{خ1} = \frac{١٤.٤ \times ١٠^{-٩}}{٣.٦ \times ١٠^{-٩}} = \frac{ج \times (0.6)^{ی}}{ج \times (0.3)^{ی}} \Leftarrow ٤=٢^{ی}$$

∴ ی = ٢

∴ یاسا: خ=ج×[NOCl]^{٢}

لەیاساکە قەرەبوو دەکەینەوە بۆ ج:٣.٦×١٠$^{-٦}$ =ج×(٠.٣)^{٢}

∴ ج = ٤ × ١٠$^{-٨}$ مۆل$^{-١}$.لیتر.چر-١

رێگای دووەم: $\frac{چڕی\ کۆتایی}{چڕی\ سەرەتایی} = \frac{0.9}{0.3} = ٣$ هێندەی چڕیی

چەندبارەی خێرایی = (خێرایی چڕی)^{٢}=٣^{٢}= ٩جار

نموونە:

کارلێکی خوارەوە (ئەنجام → A) لە پایەی دووەمە، خێرایی کارلێکی=١×١٠$^{-٢}$ مۆل$^{-١}$.لیتر.چر$^{-١}$ کاتێک کە [A] = ٠.١ M ئەمانە بدۆزرەوە:

١- جێگیریی خێرایی.

٢- کاتی پێویست بۆ بەکاربردنی هەموو [A].

٣- لەکاتی دووهێندەبوونی خێرایی [A] دەبێتە چەند.

٤- خێراییەکەی دەبێتە چەند لەکاتی دەرهێنانی ٠.٠٥مۆل لەA ئەگەر قەبارەکەی ١٠ لیتربێ.

٥- خێراییەکەی دەبێتە چەند لەدوای زیادکردنی ٠.٢ مۆل لە A ئەگەر قەبارەکەی ١ لیتر بوو.

شیکار:

یاسا: خ = ج $[A]^{٢}$

١×١٠^{-١} =ج$\times$$(٠.١)^{٢}$

∴ ج=٠.١ مۆل$^{-١}$.لیتر.چر$^{-١}$

٢)

خ = $- \frac{[A]٢ \quad [A]٢}{\Delta ن}$ ١×١٠^{-٢} = $- \frac{0.1 \quad سفر}{\Delta ن}$

∴ Δن = ١٠٠چرکە.

٣)

چڕی نوێ = ٠.١×٢ = ٠.٢ مۆل/لیتر.

خ = ج × $[A]^{٢}$ = ٠.١×$(٠.٢)^{٢}$ = ٤×١٠^{-٣} مۆل$^{-١}$.لیتر.چر$^{-١}$

٤)

چڕی نوێ = ٠.١ ٠.٠٥ = ٠.٠٥ مۆل/لیتر.

خ = ج × $[A]^{٢}$ = ٠.١×$(٠.٢)^{٢}$ = ٤×١٠^{-٣} مۆل$^{-١}$.لیتر.چر$^{-١}$

٥)

چڕی نوێ = ٠.١ + ٠.٢ = ٠.٢ مۆل/لیتر.

خ = ج × $[A]^{٢}$ = ٠.١×$(٠.٢)^{٢}$ = ٩×١٠^{-٣} مۆل$^{-١}$.لیتر.چر$^{-١}$

نموونە:

بۆ کارلێکی گازیی $2SO_2 + O_2 \rightarrow 2SO_3$ دەرکەوت کە چەندبارەی چڕی O_2 بە جێگیرییSO_2 ئەوا خێرایی کارلێکەکە چەند بارە دەبێتەوە، و زیادکردنی 3 نموونە لە

SO_2 بۆ سەر چڕی بنەڕەتی لەگەڵ زیادکردنی دووهێندەی O_2 بۆ سەر چڕی بنەڕەتی ئەوا خێرایی کارلێکەکە ٤٨ جار زیاد دەکات.

یاسای خێرایی کارلێک دەربهێنە و چۆنییەتی گۆڕانی خێرایی کارلیکەکەش روونبکەرەوە لە گاتی زیادبوونی SO_2 ٣جار و کەمبوونەوەی O_2 بۆ سێ یەکی چڕی بنەڕەتی.

بە دروستکردنی خشتەیە یا بەرێگای چەندبارەیی: خێرایی کارلێک = (چەندبارەی چڕی O_2)^ق ⇐ ٢ = ٢^ق

∴ ق = ١

٢+١ = ٤ چەندبارەی چڕی SO_2 ٢+١=٣ چەندبارەی چڕی O_2

∴ چەندبارەی خێرایی = (چەندبارەی SO_2)^ل × (چەندبارەی O_2)^ی

٤٨ = ٤^ل × ٣^١ ⇐ ٤^ل = $\frac{48}{3}$

٤^ل = ١٦ ⇐ ٤^ل = ٤^٢

∴ ل = ٢أس چڕی SO_2

∴ یاسای خێرایی کارلێک: خ = ج × $[SO_2]^2$ $[O_2]$.

چەندبارەی خێرایی = (چەندبارەی $[SO_2]$)^2 × (چەندبارەی $[O_2]$)^١

چەندبارەی خێرایی = ٣^٢ × $\frac{1}{3}$ = ٣

∴ خێرایی کارلێک ٣ جار زیاد دەکات.

(دەتوانین لقی دووەم بە رێگای خشتە شیتەڵبکەینەوە).

میکانیکی کارلێکە کیمیاییەکان:

بریتییە لە هەنگاو یاخو کارلێکە ناوەنجییەکان کە کارلێکە کیمیاییەکە بەرەو ئەنجامەکەی پێیدا تێپەردەبێت، هاوکێشەی کیمیایی هاوسەنگ زۆربەی جاران بریتییە لە دەستکەوت یا کۆی ئەم هەنگاو و کارلێکانە.

هەنگاوی خێرایی دیاریکراو (هەنگاوی سست):

بریتییە لە سسترین و لەسەرەخۆترین خێرایی کە خێرایی کارلێکەکە دیاردەکات و یاسای خێراییشی لەسەر پیادەدەکرێ.

هەنگاوە پێشنیارکراوەکانی میکانیکی کارلێک:

١-	نووسینەوەی هەنگاوە سستەکە:

ئەمەش یەکەم هەنگاوی میکانییەکانە و وێنای خنکان و تەنگیی دەکات لەکارلێک و لە یاسای خێرایی کارلێکدا دەیدۆزینەوە کە: بنەماکانی چڕی لە یاساکان = ژمارەی گەرد (یا ژمارەی مۆلەکان) مادە کارلێکەکان لە هەنگاوێکی خێرایی دیاریکراودا، ئینجا ماددە ناوەنجییەکەش لەگەڵ ئەنجامەکەی دەنووسینەوە و پاشان هاوسەنگی دەکەین.

٢-	نووسینەوەی هەنگاوی خێرای:

کارلێکی مادەی ناوەنجی لەگەڵ پاشماوەی ئەگەر هەبوو لە کارلێکەکانی هاوکێشەی بنچینەیی و پاشان هاوکێشەکە هاوسەنگ دەکەین، بۆ دڵنیابوونیش هاوکێشەکان کۆ دەکەینەوە و هاوشێوەکانیش کورت دەکەینەوە لە هەردوولادا، بەمەش هاوکێشەی بنەڕەتیمان دەست دەکەوێ (ئەگەر کارلێکەکە بە یەک هەنگاو بوو ئەوا لەسەرەخۆیە).

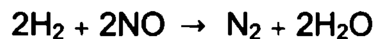
∴ بنەماکان = ژمارەی مۆلەکانی هاوکێشە

نموونە:

ئەگەر کە یاسای خێرایی گازیی خوارەوەت لەبەر دەست بوو:



خ=ج × $[NO]^2$ $[H]$



$$2H_2 + 2NO \rightarrow N_2 + 2H_2O$$

ئەوا ڕێڕەوێک بۆ ئەم کارلێکە پێشنیار بکە بەمەرجێک وای دابنێی کە ئۆکسیدی نیترۆژN_2O وەک مادەیەکی ناوەنجی بێ.

شیکار:

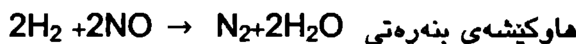
لە یاساکە هەنگاوی سست دەردەهێنین کە بریتییە لە کارلێکی دوو گەرد لە NO و یەک گەردیش لە H_2 .



هەنگاوی سست (خێرایی سنوردار) $H_2+2NO \rightarrow N_2O+H_2O$



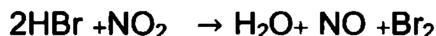
هەنگاوی خێرایی بەکۆکردنەوەی $N_2O+H_2 \rightarrow N_2+H_2O$



هاوکێشەی بنەڕەتی $2H_2 +2NO \rightarrow N_2+2H_2O$

نموونە:

ئەگەر زانیت کە هەنگاوی سستی کارلیکی گازی بەم شێوەیەبوو:

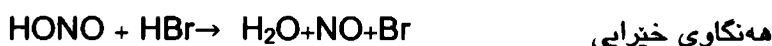

$2HBr + NO_2 \rightarrow H_2O + NO + Br_2$

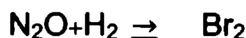
که کارلێکی یەک گەردی HBr لە گەڵ یەک گەردی NO_2 لەخۆگرتبوو ئەوا پێشبینی ڕێڕەوی ئەم کارلێکە بکە بە گریمانی HONO پێکهاتەی ناوەنجی بێ.

شیکار:

لەحاڵەتی بوونی گەردیلەی گاز لە بەرەنجامی هەنگاوی سست و خێراکەشدا کەچی بوونی گەردی هەمان گاز لە هاوکێشەی بنەڕەتییەکە دەبێ پێشنیاری هاوکێشەی سێیەم بکرێ:


هەنگاوی خێرایی سنووردار $HBr + NO_2 \rightarrow HONO + Br$


هەنگاوی خێرایی $HONO + HBr \rightarrow H_2O + NO + Br$


$N_2O + H_2 \rightarrow Br_2$


هاوکێشەی بنەڕەتی $2HBr + NO_2 \rightarrow H_2O + NO + Br_2$

نموونە:

لە کارلێکی گازیی $2A + B_2 + C \rightarrow A_2B + BC$ دەرکەوت کە هەنگاوی خێرایی سنوورداری کارلێکەکە کارلێکی گەردێک لە C لەگەڵ گەردێک لە A لەخۆدەگرێ و، خێرایی کارلێکەکە = ١.١٢٥ × ١٠^-٦ مۆلاری. چر^-١ لە ساتێکدا کە [A] =٠.١٥مۆلاری و [B2] =٠.٣٥مۆلاری و [C] =٠.١٢٥مۆلاری. خێرایی کارلێک لە دوای بەکاربردنی ٠.٠٥مۆل/لیتر لە A بدۆزەرەوە.

شیکار:

یاسا: خ=ج×[C] [A]^٢ مادەی B_2 لەیاسای خێراییدا بەدیار نەکەوتووە، چونکە لە هەنگاوی سنووردارەکەدا باس نەکراوە.

∴ أس[B2] = سفر

١.١٢٥×١٠^-٦ = ج× (٠.١٢٥)(٠.١٥)^٢

∴ ج= ٤×١٠^-٤ مۆل^-٢.لیتر^٢.چر^-١

[A] بەکاربەر = ٠.٠٥ مۆلاری

∴ [C] بەکاربەر = ٠.٠٥/٢ = ٠.٠٢٥ مۆلاری

∴ [A] نوێ = ٠.١٥ ٠.٠٥= ٠.١ Mو [C] ٠.١٢٥ ٠.٠٢٥ = ٠.١ M

خ=ج×[C] [A]^2 = ٤×١٠^-٤ (٠.١)(٠.١)^٢ = ٤×١٠^-٧ مۆل.لیتر^-١.چر^-١

نموونە:

لەم کارلێکی گازییەدا $2NO + Br_2 \rightarrow 2NOBr$ دەرکەوت کە چەندبارەی چڕی بە جێگیریی ئەوا خێرایی کارلێکەکە چەندبارە دەبێتەوە، ئەگەر زانیت کە کارلێکەکە لە پایەی دووەمە!.

وەڵامی ئەمانەی خوارەوە بدەرەوە:

١- خێرایی کارلێک بنووسەوە.

٢- ئەم کارلێکە بە یەک هەنگاو ئەنجام دەدرێ یاخود زیاتر؟.

شیکار:

چەندبارەی خێرایی = چەندبارەی چڕی $(NO)^{ق}$

$٢=٢^{ق}$ ⇐ ∴ ق=١

ق+ل =٢ ∴ ل=١

∴ یاسا: خ = ج × $[NO]\ [Br_2]$

∴ بنەماکانی چڕی لە یاسا بەتەواوی یەکسان نییە بە ژمارەی گەردەکانی ناو هاوکێشەکە.

∴ کارلێکەکە بە چەند هەنگاوێک بەڕێوەدەچێت.

نموونەک

لەم کارلێکی گازییەدا $2NO + F_2 \rightarrow 2NOF$ دەرکەوت کە خ=ک × [F2] [NO]پێشبینی ڕێڕەوی کارلێکەکە بکە و هەنگاوە دیاریکراوەکانی خێراییش دیاریبکە. هەروەها چۆنیەتی گۆڕانی خێرایی کارلێک لەکاتی کەمبوونەوەی قەبارەی دەفری کارلێکەکە بۆ نیوە ڕوونبکەرەوە.

شیکار:

هەنگاوی خێرایی دیاریکراو $NO + F_2 \rightarrow ONF + F$

هەنگاوی خێرا $F + NO \rightarrow ONF$

بەکۆکردنەوە $2NO + F_2 \rightarrow 2ONF$

بچووک بوونەوەی قەبارەی دەفرەکە بوونی بە نیوە ئەوا دەبێتە هۆی چەندبارەبونەوەی چڕی NO و F_2.

چەندبارەی خێرایی = (چەندبارەی چڕی NO)× چەندبارەیF_2) =٢×٢=٤

∴ خێراییەکە ٤ هێندە زیاد دەکات.

تیۆرەکانی خێرایی کارلێککردن:

یەکەم: تیۆری بەریەک کەوتن:

ئەمەش لە نێو گازەکاندا لەهەموویان ناسراوتر و باوترە، گریمان:

١- کارلێکەکە لەئەنجامی بەریەک کەوتنی گەردی مادە کارلێککراوەکانەوە ئەنجام دەدرێ و خێرایی کارلێکەکەشی پشت دەبەستێ بە تێکرای پێکدادانی گەردەکان.

٢- مەرج نییە هەموو بەریەک کەوتنەکان کارلێکیان لێ پەیدا ببێ، لەوانەیە هەندێک جار کارلێک روو نەدات، ئەمەش پێی دەگوترێ بەریەک کەوتنی بێ بەرهەم و ئەوی دیکەشیان کارلێک پەیدا دەکات و پێی دەگوترێ بەریەک کەوتنی بەرهەمدار.

٣- بەریەک کەوتنی بەرهەمدار: بریتییە لەو بەریەک کەوتنانەی کە دەبنە هۆی دروست بوونی کارلێک و ئەویش دەبێ دوو مەرجی سەرەکی تێدابێ:

أ- دەبێ گەردە بەریەک کەوتووەکان وزەیەکی جوڵانی بەرزیان هەبێ کە یەکسان بێ یا زیاتر بێ لە ئاستی ئەوپەڕی نزمی لە وزەی پێویست بۆ دروست بوونی کارلێک کە پێی دەگوترێ وزەی چالاک.

ب- گەردە بەریەک کەوتووەکان بارێکی بۆشایی گونجاویان هەبێ بۆ ئەوەی کارلێک دروست ببێت و ئەنجامی لێوە پەیدا ببێ.

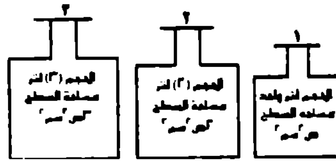
٤- بەریەک کەوتنی بێبەرهەم: بریتییە لە و بەریەک کەوتنانەی کە هیچ کارلێکێک بەرهەم ناهێنن و هیچ ئەنجامێکیش بەدەستەوە نادەن، بەهۆی یا گەردەکانی وزەیەکیان نییە کە یەکسان بێ یا لەسەرووی وزەی چالاکەوە بێ، یاخود بارێکی بۆشایی گونجاویان نییە ، یاخود لەبەر هەردوو هۆکارەکە بەیەکەوە.

وزەی چالاککردن (بەگوێرە تیۆری بەریەک کەوتن):

بریتیی لە ئاستی ئەوپەڕی نزمی وزەی پێویست بۆ دەستکەوتنی کارلێک.

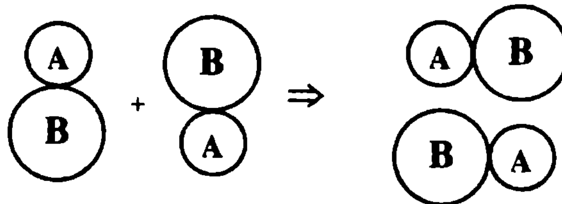
نموونە:

بەر یەک کەوتنی بەرهەمدار   چونکە باری بۆشایی گونجاوە



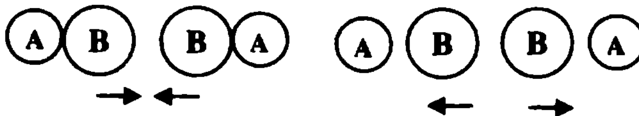
نموونە:

بەریەک کەوتنی بێبەرهەم چونکە نابێتە هۆی دروست بوونی هەمان مادە کارلێککراوەکان چونکە باری بۆشیاییەکەی گونجاو نییە.



نموونە:

بەریەک کەوتنی بێبەرهەم لەوەیە کە B لە B نزیک دەبێتەوە بەڵام A دوور دەمێنێتەوە لە A و بەمەش کارلێک روونادات و A_2 و B_2 پێکناهێنن چونکە باری بۆشاییەکە نەگونجاوە.



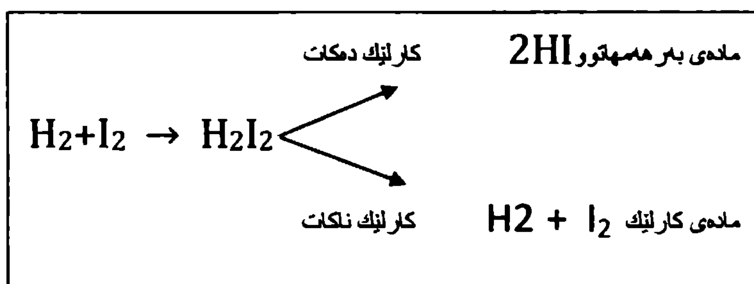
دووەم: تیۆری حاڵەتی گوازەرەوە:

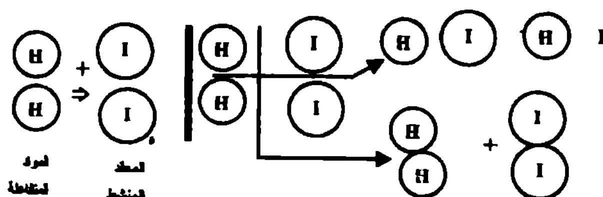
گریمان:

١- نزیک بوونەوەی گەردی مادەکان لەیەکتریەوە دەبێتە هۆی رێکخستنی بۆشیایی کاتێی کە پێی دەگوترێ ئاڵۆزی چالاک.

٢- ئاڵۆزی چالاک: بریتییە لە پێکهاتنی ناجێگیر بە هۆی وزەی بەرزەوە زۆر بەخێرایی هەڵدەوەشێتەوە و دەبێتە مادە کارلێککراوەکان و هیچ کارلێکێک روونادات یاخو دەبێتە مادە بەرهەمهاتووەکان و ئەو کاتە کارلێک روو دەدات.

٣- ڕێگای هەڵوەشانەوە پشت دەبەستێ بە چۆنیەتی شکاندنی بەندە کاتییەکانی نێوان گەردیلەکانی ئاڵۆزی چالاک، هەروەک لەخوارەوە ڕوونکراوەتەوە:





وزەی چالاککەر:

بەگوێرە تیۆری حاڵەتی گوازەرەوە: بریتییە لە ئەوپەڕی نزمی لە وزەی پێویست بۆ پێکهێنانی ئاڵۆزی چالاککەر و وێناکردنی جیاوازی نێوان وزەی ئاڵۆزی چالاککەر و وزەی مادە کارلێکەکە.

چەند تێبینییەک لە بارەی هەردوو تیۆرەکەی خێرایی کارلێک:

لەهەردوو تیۆرەکەدا تێبینی ئەوە دەکەین کە پەیوەندی نێوان وزەی چالاککەری کارلێک و خێرایی کارلێک پەیوەندییەکی پێچەوانەییە، کە:

١- کارلێکە خاوەن وزە چالاککەرە نزمەکان خێرایە چونکە ڕێژەی ئەو گەردانەی کە وزەی جوڵەیان هەیە یەکسانە یاخود لەسەرووی وزەی چالاککەرە بە ڕێژەیەکی گەورە.

٢- کارلکە خاوەن وزە چالاککەرە بەرزەکان سستە چونکە ڕێژەی ئەو گەردانەی کە وزەی جوڵەیان هەیە یەکسانە یاخود لەسەرووی وزەی چالاککەرە ڕێژەکەی بچووکە.

٣- گەرمی کارلێکΔH = جیاوازی نێوان وزەی مادە بەرهەم هاتووەکان و وزەی مادە کارلێکەکان واتە: ΔH = و٢ و١ یا $\Delta H = H_1 \; H_2$ ئەگەر:

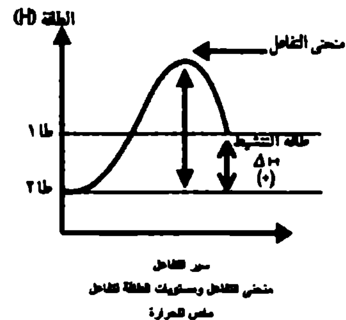
أ- ئەگەر و٢ گەورەتر بوو لە و١ ئەوا ئاماژەی گەرمی کارلێکی Δ H دەبێتە موجەب و کارلێکەکەش دەبێتە گەرمی مژ.

ب- ئەگەر و٢ بچووکتر بوو لە و١ ئەوا ئاماژەی گەرمی کارلێکی Δ H دەبێتە سالب و کارلێکەکەش دەبێتە گەرمی دەردەر.

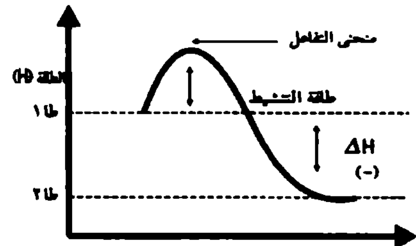
٤- لەم دوو شێوەیەدا: جیاوازی نێوان بەرزی لوتکی لاربووەوەی کارلێک و وزەی مادە کارلێکەکە و١ وێنای وزەی چالاکی دەکات کە تەفسیر دەکرێ بەگوێرەی:

أ- بەگوێرەی تیۆری بەریەککەوتن: وێنای ئەوپەڕی نزمی وزەی پێویست دەکات کەبۆ گەردەکانی فەراهەم دەکات تاکو کارلێک بکەن.

ب- بەگوێرەی تیۆری حاڵەتی گوازەرەوە: وێنای ئەوپەڕێ نزمی وزەی پێویست دەکات بۆ ئەوە ئاڵۆزی چالاککەر پێکبهێنێ:



منحنى التفاعل ومستويات الطاقة للتفاعل ماص الحرارة



ئەو هۆکارانەی کاریگەرییان لەسەر خێرایی کارلێک هەیە:

(کارلێکەکان جۆراوجۆرن و بە خێرایی جیاواز ئەنجام دەدرێن ئەگەر لەبارێکی چوون یەکدا ئەنجام بدرێن)، ئەم هۆکارانەی خوارەوە کاریگەریان بەسەر خێراییەکەوە هەیە:

١- جۆری مادە کارلێکەکە: خێرایی کارلێکە هاوشێوەکان بە هۆی جیاوازی مادە کارلێکەکانەوە جیاوازن، بۆ نموونە کارلێکی گازی هایدرۆجین و فلۆر زۆر خێران و دەگەنە ئاستی تەقینەوە، کەچی کارلێکی گازی هایدرۆجین لەگەڵ یۆدا خێراییان کەمترە لە هەمان باریشدا کارگەرییان کەرمترە.

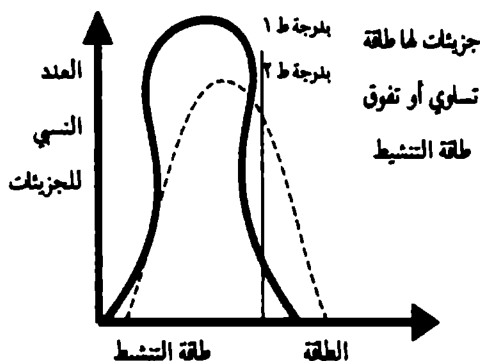
٢- پێکهاتەی فیزیایی مادە: خێرایی کارلێک بۆ نموونە سووتانی ئاردی مەگنیسیۆم لە خێراترە لە سوتاندنی شریتەکەی چونکە رووبەری دەرەوەی ئاردەکە ئەگەری کارلێکی زیاترە و زۆر لە هی شریتەکە گەورەترە.

٣- چڕی ماده کارلێککراوەکە: ژمارەی پێکدادانەکانی نێوان گەردەکانی ماده کارلێکەکان بە هۆی زیادبوونی چڕی مادەکە لەیەکەی کاتدا زیاد دەکات و بەمەش خێرایی کارلێکەکە زیاتر دەبێ.

٤- پلەی گەرمی: بەرزبوونەوەی پلەی گەرمی دەبێتە هۆی:

أ- زیادبوونی وزەی جوڵەیی گەردەکان و بەمەش دەبێتە هۆی زیادبوونی ژمارەی پێکدادانەکانی نێوانیان لە یەکەی کاتدا.

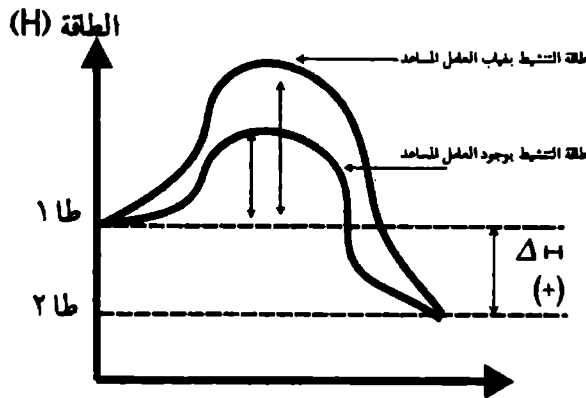
ب- زیادبوونی ژمارەی گەردەکان کە وزەیان هەیە یەکسانە یاخود لەسەرووی وزەی چالاککەرەو بەمەش خێرایی کارلێکەکە بەشێوەیەکی گشتی زیاد دەکات و زیادبوونی ١٠ پلەی گەرمی دەبێتە هۆی دووهێندە بوونی خێرایی کارلێکی هەندێک لە گازەکان، لەم هێلکاریەی خوارەوە دەردەکەوێ کە لە پلەی و١ ژمارەی ئەو گەردەکانەی کە وزەی جوڵەییان هەیە یەکسانە یا لەسەرووی وزەی دیاریکراوی چالاککەرە، لەکاتی بەرزکردنەوەی پلەی گەرمی بۆ و٢ ژمارەی ئەو گەردەکانەی کە وزەی جوڵەییان هەیە یەکسانە یا لەسەرووی وزەی چالاککەرە، بۆیە خێرایی کارلێکەکە زیاد دەکات.



٥- هۆکاری یارمەتیدەر: کاریگەری هۆکاری یارمەتیدەر بەم شێوەیە:

- ڕێڕەوی کارلێکەکە دەگۆڕێ و ئاڵۆزی چالاککەری نوێ دەدات بەدەستەوە کە جیاوازە لەگەڵ ئاڵۆزی پێکهاتووی بەر لەپەیدابوونی هۆکاری یارمەتیدەر.

- وزەی چالاککردن کەمدەبێتەوە و بەمەش ژمارەی ئەو گەردانەی کە هێندەی یاخود لەسەرووی وزی چالاککەری نزم زیاد دەبێت، بەمەش خێرایی کارلێک زیاد دەبێ.



ب-کاریگەری بەگوێرەی تیۆری پێکدادان:

وزەی چالاککەر کەمدەبێتەوە و ژمارەی ئەو گەردانەی زیاد دەبێت کە هاوشێوەی یاخود لەسەرووی وزەی چالاککەری نزم هەیەتی و بەمەش خێرای کارلێک زیاد دەکات.

تێبینی:

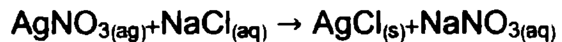
بەهای ΔH کەمنابێتەوە لەکاتی زیاد کردنی هۆکاری یارمەتیدەر، لەبەر:

ΔH = و٢ و١ و هۆکاری یارمەتیدەر هیچ کاریگەری ناخاتە سەر و٢ و و١ بەڵکو کاریگەری تەنها لەسەر وزەی چالاککەر دەبێ و بەمەش بەهای ΔH کەم نابێتەوە.

هاوکێشە ناپێچەوانەکان(→):

بریتییە لەو کارلێکانەی تەنها بەیەک ئاراستەدا بەردەوام دەبن و ڕاناوەستن تەنها لەو کاتەدا نەبێ کە یەکێک لە مادەکان یاخود هەردووکیان بەتەواوی کۆتاییان دێ.

نموونە:

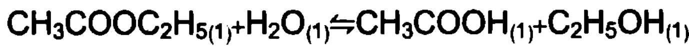

$AgNO_{3(aq)} + NaCl_{(aq)} \rightarrow AgCl_{(s)} + NaNO_{3(aq)}$

کارلێکە پێچەوانەییەکان(⇆):

بریتییە لەو کارلێکانەی کە بەردەوام بۆ دوو ئاراستە ڕوو دەدەن و ئەگەر مادە کارلێکەکان تێکەڵکران ئەوا خێرایی کارلێکەکە وردەوردە کەمدەبێتەوە تا دەگاتەی خێرایی‌یەکەی جێگیر و لەگەڵ ئەو مادە کارلێکانەش ناگۆڕێ کە بەتەواوی بەکارنەبراون.

نموونە:

پێشەوە(ڕاستەوانەیی)



$$CH_3COOC_2H_{5(l)}+H_2O_{(l)} \leftrightharpoons CH_3COOH_{(l)}+C_2H_5OH_{(l)}$$

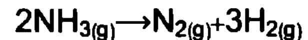
پشتەوە(پێچەوانەیی)

ئاو خەلی ئەسیل ئیسانۆل ترشی سرکە

کارلێکە جۆراوجۆرەکان بەگوێرەی جۆریی:

بریتییە لەو کارلێکانەی کە هەموو مادەکانی و بەرهەمهاتووەکانی تەنها لە یەک جۆرن، وەک ئەوەی کە هەموویان یەک گاز یا شلە یا رەقیی بن.

نموونە:



$$2NH_{3(g)} \rightarrow N_{2(g)}+3H_{2(g)}$$

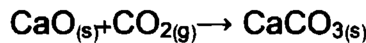
لەجۆریی گازی و کارلێکی سەرەوە لە جۆریی گازی.

جۆریی:

بریتییە لە دۆرخێکی فیزیایی مادەی رەق یا شل یا گاز (s, l, g).

کارلێکە ناکۆکەکان:

بریتییە لەو کارلێکانەی کە مادەکانیان چەندین جۆرییان هەیە، وەک:



$$CaO_{(s)}+CO_{2(g)} \rightarrow CaCO_{3(s)}$$

دۆخی هاوسەنگیی:

بریتییە لەدۆخی هاوسەنگیی جوڵەیی (دینامیکی) نەک دۆخی هاوسەنگیی ستاتیکی کە کارلێکەکانی وەهای نیشان دەدەن وەک ئەوەی راوەستابێ، کەچی لەراستیدا بۆ هەردوولای پێشەوە و پشتەوە هەر بەردەوامە و بەهەمان خێراییش، کە تێیدا چڕیەکان لە پلەیەکی گەرمی دیاریکراودا بە جێگیری دەمێننەوە، ئەم شێوەیەی خوارەوەش بەکاربردنی کارلێکەکان روون دەکاتەوە و هەروەها تێکڕای پێکهاتەی بەرەنجامی کارلێکەکە نیشان دەدات:

خ١



$$cC \leftrightharpoons Aa + Bb$$

خ٢

یاسای کاری بارستایی:

خێرایی کارلێکە کیمیاییەکە بەراستەوانەیی بۆ هەردوو لای دیاری کراو لە گیراوەیەکی هاوسەنگدا گونجاوە لەگەڵ ئەنجامی لێکدانی چڕی کارای مادە کارلێکەکان، کە هەر یەکێک بەرزدەبێتەوە أس و یەکسانە بە ژمارەی ئەو مۆلانەی کە تێیدا ئەو مادانەی ناو هاوکێشەیەکی کارلیکی هاوسەنگ نیشان دەدات.

خ١



خ٢

خ١ ∝ $[A]^a\ [B]^b$

کەچی خ٢ $[C]^c\ [D]^d$

تێبینی:

لە حیساباتەکەی خۆماندا گریمانەی ئەوە دەکەین کە چڕی کاراکان یەکسانە بە نزیکەی مۆلاریی.

ئیشتیقاقی پەیوەندی هاوسەنگی جێگیر:

لەیاسای بارستایی سەرەوە دەگەینە:



خ١ = ج١ $[A]^a\ [B]^b$

خ٢ = ج٢ $[C]^c\ [D]^d$

خ١ = خ٢ لەکاتی هاوسەنگی

∴ ج١ $[A]^a\ [B]^b$ = ج٢ $[C]^c\ [D]^d$

$$\frac{خ١}{خ٢} = \frac{[D]d\ \ [C]c \text{ چڕی بەرهەمجام}}{[A]a\ \ [B]b \text{ چڕی پاشماوەی کارلێک}}$$

∴ $\frac{خ١}{خ٢} = \frac{[D]d\ \ [C]c}{[A]a\ \ [B]b}$ = ک یا ک م و پێی دەگوترێ جێگیریی هاوسەنگی.

بۆ دەربڕین لە جێگیریی هاوسەنگ:



$$\text{ک م} = \frac{[D]d\ [C]c}{[A]a\ [B]b}$$

$$\text{ک ص} = \frac{\text{ص}Cc \times \text{ص}Dd\ \text{پالەپستوی گازە بەرهەمهاتووەکان لەکاتی هاوسەنگی}}{\text{ص}\ Aa \times \text{ص}\ Bb\ \text{پالەپستوی گازە بەرهەمهاتووەکان لەکاتی هاوسەنگی}}$$

ک م = جێگیریی هاوسەنگ بە ئاماژەی چڕی ک ص = جێگیری هاوسەنگی بە بەڵگەی پاڵەپەستوی تەنها گازەکان.

هەر یەک لە ١جو = ٧٦٠ملم (تور) تێکرای پاڵەپەستوی تێکەڵەیەکی گازی = کۆی پاڵەپەستوی بەشیی گاز.

جێگیریی هاوسەنگ ک یا ک م:

بریتییە لە ژمارەی جێگیر کە وێنای خاسیەتی نموونەیی کارلێک دەکات و بەهایەکەشی تەنها بەگۆڕانی پلەی گەرمی دەگۆڕێ، هەروەها وێنای ڕێژەی نێوان لێکدانی چڕی مادە بەرهەم هاتووەکان و ئەنجامی لێکدانی چڕی پاشماوەکانی مادە کارلێککراوەکان دەکات لە گیراوەیەکی هاوسەنگ (لەکاتی هاوسەنگیدا) کە هەر یەکەیان بەرزکراونەتەوە بۆ أس کە ئەویش وێنای ژمارەی مۆلەکانی ناو هاوکێشەی کارلێکە هاوسەنگەکە دەکات.

پشتبەستنی پەیوەندی هاوسەنگی جێگیریی بە ڕێگای نووسینی هاوکێشەی کارلێک:

بۆ کارلێکی:

$$\text{ک}_{١} = \frac{2[C]}{[A][B]} = ٤$$

$$\text{ک}_{٢} = \frac{[A][B]}{2[C]} = \frac{1}{\text{ک}١} = \frac{1}{4}$$

بۆ کارلێکی: $\frac{1}{2}B + \frac{1}{2}A \leftrightharpoons C$

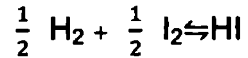
$$\text{ک}_{٣} = \frac{1/2[A]\ 1/2[B]}{[C]} = \sqrt{\text{ک}٢} = \frac{1}{\sqrt{\text{ک}١}} = \frac{1}{2}$$

١- کاتێک هاوکێشەکە ئاوەژوو دەکەینەوە ئەوا بەهای ک هەڵدەگەڕێتەوە.

٢- کاتێک هاوکێشەکە دابەشی ٢ دەکەین بەهای ک بە دووجایی بەدیار دەکەوێ، کەچی لەکاتی لێکدانی ٢× دەبێتە توان.

نموونە:

بۆ کارلێکی گازیی: $H_2 + I_2 \leftrightharpoons 2HI$ دەرکەوت کە بەهای ک م = ٤٩ ، تۆش بەهای ک م بۆ کارلێکەکە بدۆزەرەوە.



$$\frac{1}{2} H_2 + \frac{1}{2} I_2 \leftrightharpoons HI$$

شیکار:

∴ هاوکێشەی دووەم بریتییە لە ئاوەژووی نیوەی بنەڕەتییەکە.

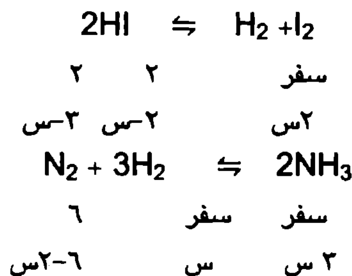
∴ ک م دووەم = $\frac{1}{\sqrt{\text{ک م یەکەم}}} = \sqrt{\frac{1}{49}} = \frac{1}{7}$

چەند تێبینیەک بۆ شیکارکردنی پرسیاری هاوسەنگی کیمیایی:

١- هاوکێشەی کارلێکی هاوسەنگ و گریمانێک بۆ قۆناغی بەر کارلێک و قۆناغی کاتی هاوسەنگ کردن بە مۆل یا بە مۆلاریی دەنووسینەوە، بەڵام جێبەجێ کردنی پەیوەندی جێگیریی هاوسەنگ تەنها دەبێ بە مۆلاری بکرێ.

٢- با گۆڕانی مۆلەکان یاخود مۆلاری بە پیتی (س)بێ و دەینووسینەوە بە لێکدانی× ژمارەی مۆلەکانی مادەکە لە هاوکێشە لەکاتی کۆکردنەوەی یا لێدەرکردنی لە گریمانەکە و پاشان جێبەجێکردنی پەیوەندی ک.

کەواتە گریمانەکە بە دوو قۆناغە:



$$2HI \leftrightharpoons H_2 + I_2$$

سفر ٢ ٢

٢س ٢-س ٣-س

$$N_2 + 3H_2 \leftrightharpoons 2NH_3$$

سفر سفر ٦

٢ س س ٦-٢س



$$2NH_3 \leftrightharpoons N_2 + 3H_2$$

بەر لە کارلێک ١ ١ سفر

لەکاتی هاوسەنگییدا ١-س ١-٣س ٢ س

ئەگەر بە سێ قۆناغ بوو:

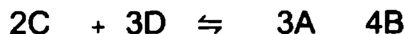


$$CH_3OH \leftrightharpoons CO + 2H_2$$

بەر لە کارلێک	١	٣	٢
لەکاتی کارلێک	+س	-٢س	-س
لەکاتی هاوسەنگکردن	١+س	٣-٢س	٣-س



بەر لە کارلێک	سفر	سفر	٣
لەکاتی کارلێک	+س	+٢س	-٢س
لەکاتی هاوسەنگکردن	س	٢س	٣-٢س



بەر لە کارلێک	٢	٢	٥	٥
لەکاتی کارلێک	+3س	+2	-4س	-3س
لەکاتی هاوسەنگکردن	٢+٣س	٢+٢س	٥-٤س	٥-٣س

جێبەجێکردنی پەیوەندی هاوسەنگیی جێگیر لەسەر کارلێکە کۆکەکان:

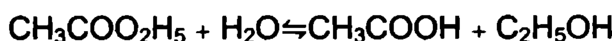
کارلێک کردنی ٦ مۆل لە ترشی سرکە لەگەڵ ٦ مۆل ە کحولی ئەسیلی لە گیراوەیەکدا کە قەبارەکەی ٢ لیترە بە پلەی گەرمی جێگیر و لە دوای گەیشتن بە ئاستی هاوسەنگیی دەرکەوت کە ژمارەی مۆلی ئەسیل پێکهاتووە لە ٤ مۆل. جێگیریی هاوسەنگی ئەم کارلێکە بە هەمان پلەی گەرمی بدۆزەرەوە.

شیکار:

ڕێگای یەکەم:

گریمان بە مۆل و جێبەجێکردنی بە مۆلاریی = $\frac{\text{ژمارەی مۆل}}{\text{قەبارە بەلیتر}}$

نموونە:



بەر لە کارلێ	سفر	سفر	٦	٦

لەکاتی ٦-٢س ٦-٢س س٤ س٤

کارلێک

$$ک\ م = \frac{[CH3COOC2H5][H2O]}{[CH3COOH][C2H5OH]} = \frac{\frac{4}{2}\times\frac{4}{2}}{\frac{2}{2}\times\frac{2}{2}}$$

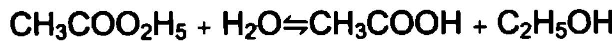
$$= \frac{2\times2}{1\times1} = ٤$$

ڕێگای دووەم:

گریمان بە مۆلاری و جێبەجێکردنیشی بە مۆلاری:

(ترش)=(کحول)=$\frac{6}{2}$ = ٣ مۆل/لیتر بەر لە کارلێک

(سرکە)=(ئاو)= $\frac{4}{2}$ =٢ مۆل/لیتر لەکاتی هاوسەنگیدا



$$CH_3COO_2H_5 + H_2O \leftrightharpoons CH_3COOH + C_2H_5OH$$

بەر لە ٣ ٣ سفر سفر

کارلێ

لەکاتی ٣-١س ٣-١س ٢س ٢س

کارلێک

$$ک\ م = \frac{2\times2}{1\times1} = ٤$$

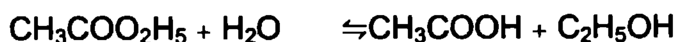
کارلێک کردنی یەک مۆل لە ترشی سرکە لەگەڵ یەک مۆل لە کحولی ئەسیل لە پلەی گەرمی دیاری کراو لە ئاویتەیەک بە قەبارەی ١ لیتر، ژمارەی مۆلەکانی ترشی ئەسیل و ئاوی بەرهەم هاتوو لەکاتی هاوسەنگیدا دیاری بکە، ئەگەر زانیت کە جێگیری هاوسەنگیی=٤.

شیکار:

قەبارە ١ لیتر.

∴ ژمارەی مۆلە دراوەکە = مۆلاریی

یان دەتوانین کە مۆلاریی بەکاربهێنین= $\frac{ژمارەی\ مۆل}{قەبارە\ بەلیتر}$ = $\frac{1}{1}$= ١مۆل/لیتر



$$CH_3COO_2H_5 + H_2O \leftrightharpoons CH_3COOH + C_2H_5OH$$

سفر	سفر	٣	٣	بەر لە کارلێ
س	س	١-س	١-س	لەکاتی کارلێک

$$\text{ک م} = \frac{[CH_3COOC_2H_5][H_2O]}{[CH_3COOH][C_2H_5OH]} = \frac{\text{س}\times\text{س}}{(1-\text{س})(1-\text{س})}$$

$$\frac{\text{س}^{2}}{(1-\text{س})^{2}} = ٤$$

$$\Leftarrow ٢ = \frac{\text{س}}{1-\text{س}}$$

س = $\frac{2}{3}$ مۆل سرکە یا ئاو لەکاتی هاوسەنگیدا.

ئەنجامی کارلێک:

لە ئەنجامی دابەشبوونی دەرەنجام جارانی چڕی مادەی بەرهەم هاتوو لە ئەنجامی جارانی چڕی مادەی کارلێک لە گیراوەی کارلێکەکە (بەر لە کارلێک) پەیدا دەبێ، کە هەر یەکەیان بەرزدەکرێتەوە بۆ أس کە ئەویش وێنای ژمارەی مۆلەکانی هاوکێشە هاوسەنگەکە دەکات و بۆ ناسینەوەی هەر یەکە لە ئاراستەکانی ڕێڕەوی کارلێکەکە بەکاردەهێنرێ کە تێیدا بەرهەم بە بەهای ک بەراورد دەکەین، ئەگەر:

١- بەرەنجامی کارلێک کەمتربوو لە بەهای ک ئەوا بەرەجامی ڕێڕەوی کارلێک بەرە و ئاراستەی پێشەوەی ئەنجامەکان دەبێ تا ئەو کاتەی دەگاتی ئاستی هاوسەنگ بوون (بەرەنجام = ک).

٢- ئەگەر بەرەنجام گەورەتر بوو لە بەهای ک ئەوا بەرەنجامی ڕێرەوی کارلێک بە ئاراستەی پشتەوە دەبێ تا ئەو کاتەی کە دەگاتی دۆخی هاوسەنگی (بەرەنجام=ک).

٣- بەرەنجامی کارلێکەکە یەکسان بوو بە بەهای ک ئەوا کارلێک لە دۆخی هاوسەنگیدا دەبێ (⇋) واتە خێرایی پێشەوەی کارلێک = خێرایی پشتەوەی کارلێک.

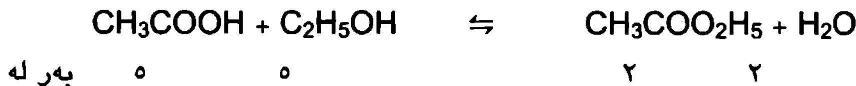
نموونە:

٥ مۆل لە ترشی سرکە و ٥ مۆل لە کحولی ئەسیلی و ٢ مۆل لە سرکەی ئەسیل و ٢ مۆل لە ئاو تێکەڵکران بە پلەی ١٠٠س، ژمارەی مۆلەکانی ئەم گیراوەیە بدۆزەرەوە ڕەکاتی ئەوەی کە دەگاتە دۆخی هاوسەنگیی، بۆ زانین کە جێگیریی هاوسەنگی کارلێکی ترشی لەگەڵ کحول = ٤.

شیکار:

ژمارەی مۆلەکانی کارلێکەکان و ئەنجامەکان بەیەکەوە و بەر لە کارلێکەکە لەبەر دەستدایە، بۆیە بەرەنجامی کارلێکەکە بریتییە لە ناسینەوەی ئاراستەی ڕێڕەوی کارلێکەکە.

لە پرسیارەکەدا قەبارە نەدراوە، بۆیە دەتوانین بە ح لیتر دایبنێین، هەروەها دەتوانین بە ژمارەی مۆلەکان قەرەبوو بکەینەوە، چونکە قەبارە لە کورت دەکرێتەوە لە جێگە و ڕاخستن.

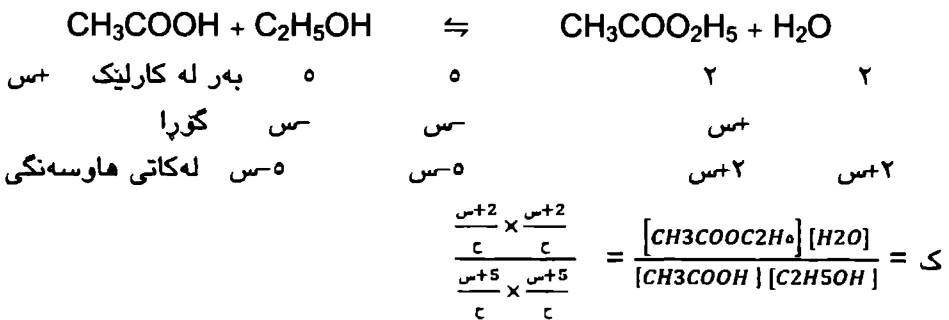


کارلێک

$$\text{بەرەنجامی کارلێک} = \frac{[CH3COOC2H5][H2O]}{[CH3COOH][C2H5OH]} = \frac{\frac{2}{ح}\times\frac{2}{ح}}{\frac{5}{ح}\times\frac{5}{ح}}$$

$$= \frac{4}{25} = ٠.١٦$$

∴ بەرەنجامی کارلێک ک بەرەنجامی ڕێڕەوی کارلێکە بە ئاراستەی ئەنجامەکان.



$$= \frac{2_{(س+2)}}{2_{(س+5)}}$$

$$٢ = \frac{س+2}{س-5}$$

∴ س = $\frac{2}{3}$ ٢ مۆل لە گۆڕانی ژمارەی مۆلەکان لە کاتی هاوسەنگییدا.

قەرەبوو دەکەینەوە ٢ + ٢$\frac{3}{3}$ = ٤ مۆل ئاو یا سرکە لە کاتی هاوسەنگیدا.

٥-٢$\frac{2}{3}$ = ٢$\frac{1}{3}$ مۆل ترش یا کحول لەکاتی هاوسەنگیدا.

نموونە:

٠.٨ مۆل لە AB و ٠.٢ مۆل لە هەر یەکە لە B_2 و A_2 خرانە ناو دەفرێک کە قەبارەکەی یەک لیتر بوو لە پلەیەکی گەرمی دیاریکراو، ئەگەر زانیت کە ک م = ٤ بۆ کارلێک، ئەوا: $A_2 + B_2 \leftrightharpoons 2AB$ چڕی پێکهاتەکانی ناو گیراوەکە لەکاتی هاوسەنگیدا دەبێتە چەند؟

شیکار:

قەبارە: ١ لیتر.

∴ ژمارەی مۆلەکانی بەردەست=مۆلاریی.

مۆلارییەکە بەر لە کارلێکەکە ئەنجامەکانی داوە بەدەست، بۆیە بەرەنجامی کارلێکەکە دەدۆزینەوە بۆ ئەوەی ئاراستەی ڕێڕەوی کارلێکەکە بناسینەوە.



$$A_2 + B_2 \leftrightharpoons 2AB$$

بەر لە کارلێک ٠.٨ ٠.٢ ٠.٢

بەرەنجامی کارلێک= $\frac{[AB]^2}{A_2\ B_2} = \frac{(0.8)^2}{0.2\times0.2}$ = ١٦

∴ بەرەنجامی کارلێک گەورەترە لە ک م ئراستەی ڕێڕەوی کارلێک بەرەو کارلێککراوەکان.

ڕێگای یەکەم:

هاوکێشەکە و بەهای ک دەهێلینەوە و گریمانەکە بەم شێوەیەی لێدێ:



$$A_2 + B_2 \leftrightharpoons 2AB$$

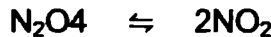
بەر لە کارلێک ٠.٨ ٠.٢ ٠.٢

لەکاتی کارلێک ٠.٨ ٢س ٠.٢+س ٠.٢+س

بەرەنجامی کارلێک = $\frac{[AB]^2}{A_2\ B_2}$

٤ = $\frac{(0.8+2س)^2}{(0.2+س)^2}$ ← ٢ = $\frac{0.8+2س}{0.2+س}$

∴ س=٠.١ مۆل/لیتر لەکاتی هاوسەنگ کردندا گۆڕا. (بە گریمان قەرەبووی دەکەینەوە).
٠.٨ + ٠.١×٢ = ٠.٦ مۆل/لیتر لە کاتی هاوسەنگی
٠.٢ + ٠.١ = ٠.٣ مۆل/لیتر لەکاتی هاوسەنگی
٠.٢+٠.١ = ٠.٣ مۆل/لیتر لەکاتی هاوسەنگی.
ڕێگای دووەم:
هاوکێشەکە هەڵدەگێڕینەوە و بەهای ک م ئاوەژوو دەکەینەوە.
نموونە:
دەفرێک قەبارەکەی ٢ لیترەو ٠.٢مۆل لەگازی N_2O4 و ٠.٤مۆل لەگازی No_2 تێدایە لە دۆخی هاوسەنگیدا، ئایا بەهای هاوسەنگیی جێگیر چەند لەکاتێکدا کە پلەی گەرمییەکە دیاریکراو بوو بۆ هەڵوەشاندنەوەی N_2O4.
شیکار:
گیراوەکە لە دۆخی هاوسەنگیدایە، ∴ ڕاستەوخۆ شیکار.

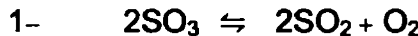


$N_2O4 \leftrightharpoons 2NO_2$

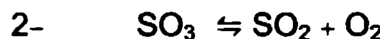
	0.2	0.4
لەکاتی هاوسەنگی	0.2	0.4

$$ک = \frac{^2[NO_2]}{[N_2O_4]} = \frac{^2\frac{(0.4)}{2}}{\frac{(0.2)}{2}} = \frac{^2(0.2)}{0.1} = \frac{0.04}{0.1} = ٠.٤$$

نموونە:
تێکەڵەیەک لە گاز لە دۆخی هاوسەنگیی کیمیایی و لە پلەی گەرمی دیاریکراو، بریتییە لە سێیەم ئۆکسیدی کاربۆن و دووەم ئۆکسیدی گوگرد و ئۆکسجین کە پاڵەپەستۆی بەشییان بە پلەی (٢، ١، ١) لەسەرە یەکە لەسەر یەک.
ک ص بۆ هەر یەکە لەم دوو هاوکێشەیەی خوارەوە بدۆزەرەوە.



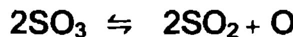
1- $2SO_3 \leftrightharpoons 2SO_2 + O_2$



2- $SO_3 \leftrightharpoons SO_2 + O_2$

شیکار:

یەکەم:



$2SO_3 \leftrightharpoons 2SO_2 + O$

لەکاتی هاوسەنگیدا. ٢ ١ ١

شیکاری دووەم:

یەکەم: 

لەکاتی هاوسەنگیدا. ٢ ١ ١

$$ک ص = \frac{SO_2 ص^{2} \times O_2 ص^{\frac{1}{2}}}{SO_3 ص^{2}} = \frac{2_1 \times \frac{1}{2_1}}{2} = \frac{1}{24}$$

دەتوانین ک ص دووەم ئەژماربکەین بەهۆی ئەوەی کە هاوکێشەی دووەم لە بەشی یەکەم لەسەر ٢ ئەنجام هاتووە.

∴ ک ص بە شێوەیەکی دووجایی دەکرێتە رەگ.

$$ک ص دووەم = \sqrt{4^{1}} = \frac{1}{2}$$

نموونە:

بۆ کارلێکی گازی: $2A \leftrightharpoons 2B + C$ بڕێک مادەی لە ناو دەفرێک داندار کە پاڵەپەستۆیەکەی ٣ کەش بوو، لەکاتی گەیشتنی کارلێکەکە بۆ دۆخی هاوسەنگی، دەرکەوت کە تێکڕای پاڵەپەستۆی =٤ کەش، ک ص ئەم کارلێکە بدۆزەرەوە.

شیکار:



تێکڕای پاڵەپەستۆ = کۆی پاڵەپەستۆی

بەشیی

سفر سفر ٣کەش بەر لە کارلێک 4 =ص+٢ص+(٣+٢ص)

ص ٢ص ٣-٢ لەکاتی هاوسەنگیی ص = ١کەش پاڵەپەستۆی گازی C

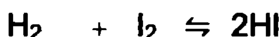
٢×١=٢ کەش پاڵەپەستۆی گازی A

٣+٢×١=١ کەش پاڵەپەستۆی گازی B

$$ک ص = \frac{B\ ص^{2} \times C ص}{ص^{٢}} = \frac{2_1 \times 2}{2_1} = ٤$$

نموونە:

بۆ کارلێکی گازیی:



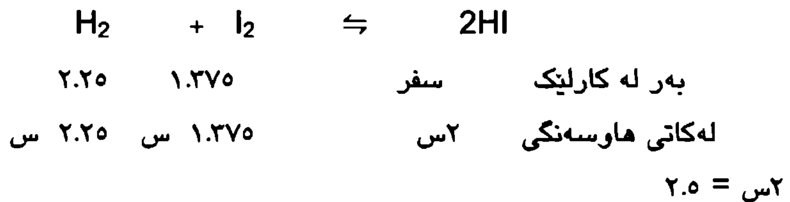
٢.٢٥مۆل لە H_2 و ١.٣٧٥ مۆل I_2 گەرمکرا تا گەیشتە ٤٥٠ پلەی سەدی، دەرکەوت کە ژمارەی مۆلەکانی پێکهاتوو لە HI لە کاتی هاوسەنگی ٢.٥مۆلە، بەهای ک م لەم کارلێکەدا بدۆزەرەوە.

پاشان ک م ئەم کارلێکە بدۆزەرەوە:



$$4HI \leftrightharpoons 2H_2 + 2I_2$$

شیکار:



	H_2 +	I_2 ⇋	2HI
بەر لە کارلێک	٢.٢٥	١.٣٧٥	سفر
لەکاتی هاوسەنگی	٢.٢٥ س	١.٣٧٥ س	٢س

٢س = ٢.٥

∴ س = ١.٢٥ مۆل گۆڕا. (قەرەبوو دەکەینەوە).

٢.٢٥ ١.٢٥=١ مۆل H_2 لەکاتی هاوسەنگی.

١.٣٧٥ ١.٢٥=٠.١٢٥مۆل I_2لەکاتی هاوسەنگی.

لەپرسیارەکەدا نەهاتووە، بۆیە دەتوانین قەبارەکە بە ح لیتر گریمان بکەین یاخود بە بێ قەرەبوو کردنەوەی ح.

$$ک م = \frac{[HI]}{[H_2][I_2]} = \frac{2_{(\frac{2.5}{ح})}}{\left(\frac{1}{ح}\right)(\frac{0.125}{ح})} = \frac{6.25}{0.12} = ٥٠$$

لەبەر ئەوەی کارلێکی دووەم ئاوەژووەو دووهێندەی یەکەمە.

$$ک م دووەم = \frac{1}{2_{(ک م)} یەکەم} = \frac{1}{2_{(50)}} = \frac{1}{2500}$$

٠.٨٤ مۆل لە PCl_5 و ٠.١٨ لە PCl_3 لەناو دەفرێکدا تێکەڵکران کە قەبارەکەی یەک لیترە لە پلەی گەرمی دیاریکراو و لەدوای گەیشتنی بە دۆخی هاوسەنگی گازیی:

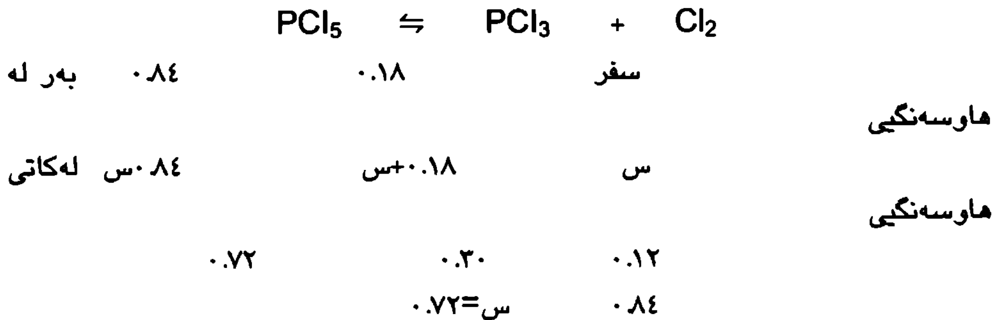


$$PCl_5 \leftrightharpoons PCl_3 + Cl_2$$

دەرکەوت کە ژمارەی مۆلەکانی = ٠.٧٢ مۆل ک م لە کارلێکەکەدا چەندە؟

شیکار:

قەبارە ١ لیتر ∴ ژمارەی مۆلەکان = مۆلاری



	PCl_5	⇋	PCl_3	+	Cl_2
بەر لە هاوسەنگیی	٠.٨٤		٠.١٨		سفر
لەکاتی هاوسەنگیی	٠.٨٤-س		٠.١٨+س		س
	٠.٧٢		٠.٣٠		٠.١٢
			س=٠.٧٢		٠.٨٤

∴ س=٠.١٢ مۆل/لیتر= $[Cl_2]$ لەکاتی هاوسەنگی

PCl_3 = ٠.١٨+٠.١٢+=٠.٣٠ مۆل/لیتر لەکاتی هاوسەنگی

ک م = $\frac{[PCl_3][Cl_2]}{[PCl_2]} = \frac{0.3\times0.12}{0.72}$ = ٠.٠٥

نموونە:

٨٠گم لە SO_3 خرایە ناو دەفرێکی داخراوەوە کە قەبارەکەی یەک لیتر بوو بە پلەی گەرمی دیاریکراو، لەکاتی ئەوەی کارلێکی ئەم گازە $2SO_3 \leftrightharpoons 2SO_2 + O_2$ گەیشتە دۆخی هاوسەنگی، دەرکەوت کە دەفرەکە تەنها ٣٨.٤گم لە تێدایە، جێگیریی هاوسەنگی پێکهاتەی بدۆزەرەوە، بۆ زانین کە =٣٢ ، =١٦.

شیکار:

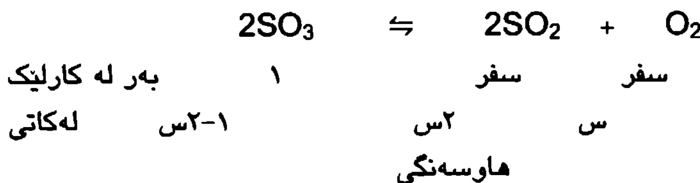
ج SO_2 =٣×١٦+٣٢ = ٨٠گم/مۆل.

ن = $\frac{و}{ج}$ = $\frac{80}{80}$ =١مۆل SO_3 لەکاتی هاوسەنگی

ج SO_2 =٢×١٦+٣٢ = ٦٤گم/مۆل.

ن = $\frac{و}{ج}$ = $\frac{38.4}{64}$ = ٠.٦مۆل SO_2 لەکاتی هاوسەنگی.

قەبارە ١ لیتر ∴ ژمارەی مۆلەکان = مۆلاریی



	$2SO_3$	⇋	$2SO_2$	+	O_2
بەر لە کارلێک	١		سفر		سفر
لەکاتی هاوسەنگی	١-٢س		٢س		س

٢ س=٠.٦

∴ س=٠.٣ مۆل/لیتر .

= ١ ٢×٠.٣ = ٠.٤ .

ک م = $\frac{[SO_2][O_2]}{[SO_3]}$ = $\frac{2(0.6)\times 0.3}{2(0.4)}$ = ٠.٦٧٥

∴ هاوکێشەی پێکهاتەی SO_3 بریتییە لە ئاوەژووی هاوکێشە بنەڕەتییەکە



ک م = $\frac{1}{\text{ک م بۆ هەڵوەشانەوە}}$ = $\frac{1}{0.67}$ = ١.٤٨ بۆ پێکهێنانی SO_3

نموونە:

بۆ کارلێکی گازیی بە پلەی گەرمی دیاریکراو: ک م =٩.

١- ئایا دەکرێ ٢ مۆل لە هەر یەکە لە لە دەفرێکدا کە قەبارەکەی یەک لیتربێ تێکەڵبکرێن بەمەرجێک هاوسەنگ بن.

٢- گریمان تێکەڵەکەی پێشوو هاوسەنگ بوو، ئایا قەبارەی دەفرەکە چەندە؟

شیکار:

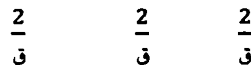




بەرەنجامی کارلێک = $\frac{2_2}{2_{2\times2}}$ = $\frac{1}{4}$

ک م = $\frac{[C]}{[A][B]}$





□ بەرەنجامی کارلێک ≠ ک س م

∴ تێکەڵەکە هاوسەنگ نییە

گریمان قەبارەی دەفرەکە = ح لیتر

بەرەنجامی کارلێک = ک م

∴ کارلێکەکە هاوسەنگ نییە

$$\text{٩}= \frac{(\frac{2}{\text{ح}})^2}{(\frac{2}{\text{ح}})^3(\frac{2}{\text{ح}})} = \frac{\frac{4}{\text{ح}^2}}{\frac{8}{\text{ح}^3}\times\frac{2}{\text{ح}}}$$

$\text{٩}= \frac{\frac{4}{\text{ح}^2}}{16}$ دەیکەینە رەگ ⟵ $\text{٢} = \frac{4}{\text{ح}}$

∴ ح = ٦ لیتر قەبارەی دەفرەکە.

نموونە:

بڕێک ئامۆنیا خرایە ناو دەفرێکەوە کە قەبارەکەی ٢ لیتر بوو، لەدوای گەرمکردنی بۆ پلەیەکی گەرمی دیاری کراو و گەیشتن بە دۆخی هاوسەنگیی، دەرکەوت کە ژمارەی مۆلەکانی هایدرۆجینی پێکهاتوو ٠.٦ مۆلە، ئایا ژمارەی مۆلەکانی ئامۆنیا چەند بوو کە سەرەتا خرایە ناو دەفرەکەوە؟ بۆ زانین ک م = ٠.٢٧ بۆ کارلێکی گازیی خوارەوە:



$$2NH_3 \leftrightharpoons N_2 + 3H_2$$

شیکار:



$$2NH_3 \leftrightharpoons N_2 + 3H_2$$

سفر	سفر	ص مۆل	بەر لە هاوسەنگی
٣س	س	ص س مۆل	لەکاتی هاوسەنگی

٣س = ٠.٦

∴ س= ٠.٢ مۆل لەکاتی هاوسەنگیی

∴ ژمارەی مۆلەکانی N_2 = ٠.٢ مۆل.

ژمارەی مۆلەکانی NH_3 = ص ٢× ٠.٢ = ص ٠.٤ مۆل

ک م = $\frac{[N_2][NH_2]^3}{[NH_2]^2}$ ⟸ ٠.٢٧ = $\frac{(\frac{0.2}{2})\times(\frac{0.6}{2})^3}{(\frac{\text{ص}-0.4}{2})^2}$

٠.٢٧ = $\frac{0.1\times(0.3)^3}{(\frac{\text{ص}-0.4}{2})^2}$ ⟸ $(\frac{\text{ص}-0.4}{2})^{\text{٢}} = \frac{0.0027}{0.27}$

∴ $\frac{2(\text{ص}-0.4)}{2} = \frac{1}{100}$ دەیکەینە رەگ ⟸ $\frac{\text{ص}\ 0.4}{2}$ = ٠.١

∴ ص = ٠.٦ مۆل ئەمۆنیا بەر لە کارلێک.

پەیوەندی نێوان (ک م) و (ک ص).

ک م = ک ص × (رط) − ∆ن

ک م = جێگیریی هاوسەنگ لە ئاماژەی مۆلاریی، ک ص = جێگیریی هاوسەنگ بە ئاماژەی پاڵەپەستۆی بەشیی گاز.

ر = جێگیریی گاز = ٠.٠٨٢ لیتر.هە. مۆل$^{-١}$. رەها$^{-١}$

(ط= م + ٢٧٣ پلە = پلەی گەرمی رەها).

∆ن گۆڕان لە ژمارەی مۆلەکان.

∆ن = ن ئەنجامەکان   ن کارلێکەکان (تەنها بۆ گاز).

١- ئەم پەیوەندییە بەکاردەهێنری بۆ کارلێکە گازییە کۆکەکان و کارلێکە نا کۆکەکانەی کەلە گاز پێکهاتوون.

٢-∆ن = جیاوازی نێوان ژمارەی مۆلەکانی گازە بەرهەمهاتووەکان و ژمارەی مۆلەکانی گازە کارلێککراوەکان، ئەگەر:

ن ئەنجامەکان = ن کارلێکەکان

ئەوا بەهای:

∆ن = سفر، بە قەرەبوو کردنەوە لە پەیوەندییەکان، ئەمانەمان دەست دەکەوێ:

ک م = ک ص × (ر ط)^{سفر}

ک م = ک ص   چونکە (ر ط)^{سفر} = ١

٣- بۆ گۆڕینی پاڵەپەستۆی بەشیی گاز بۆ مۆلاریی و بە پێچەوانەوە دەبێ سوود لەم پەیوەندییەی خوارەوە وەربگرین:

مۆلاریی = $\frac{ص}{ر ط}$ ئیشتیقاقکراو لە   ح ص = ن ر ط

نموونە: بۆ کارلێکی گازیی $2AB \leftrightharpoons A_2 + N_2$ و بە پلەی گەرمی دیاریکراو، دەرکەوت کە پێکهاتەی هەر یەکە لە A_2, B_2 لە دۆخی هاوسەنگی = ٠.٤ مۆل. تۆش ژمارەی مۆلەکانی AB ناو دەفرەکە بدۆزەرەوە، بەر لە روودانی کارلێکەکە، بۆ زانین کە ک ص کارلێک:



$A_2 + B_2 \leftrightharpoons 2AB$ یەکسانە بە ٠.٢٥ .

شیکار:

هاوکێشەی یەکەم بریتییە لە ئاوەژووی هی دووەم

∴ ک ص یەکەم = $\frac{1}{0.25}$ = ٤

Δن = ن ئەنجامەکان ن کارلێکەکان = ٢ ٢=سفر

∴ ک م = ک ص =٤

	$2AB$	⇋ A_2	+ B_2
بەر لە کارلێک	ص	سفر	سفر
لەکاتی هاوسەنگی	ص-٢س	س	س
	ص-٢×٠.٤	٠.٤	٠.٤

ک م = $\frac{[A2]\ [B2]}{2[AB]}$

٤= $\frac{2(0.4)}{2(0.8-ص)}$

٢ص=١.٦=٠.٤

٢= $\frac{0.4}{0.8\ ص}$ ← ٢ص ١.٦ = ٠.٤

∴ ٢ص=٢

تێبینی:

دەتوانین قەبارەکەی بە ح لیتر دابنێین و پاشان لە (البسط والمقام) کورت دەکەینەوە.

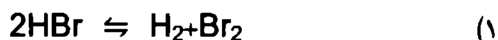
∴ ص=١ مۆلاری یا مۆل AB بەر لە کارلێک.

نموونە:

بۆ ئەم کارلێکی گازییە $2HBr⇋H_2+Br_2$ یەک مۆل لە HBr خرایە ناو دەفرێک لە پلەی گەرمی دیاریکراو و لە دوای تێپەڕبوونی ٢٠چرکە کارلێکەکە گەیشتە ئاستی هاوسەنگی، ئینجا دەرکەوت کە برۆمیدی هایدرۆجینی ماوە بریتییە لە ٠.٢ مۆل، ئەمانە بدۆزەرەوە:

١- خێرایی کارلێک بە ئاماژەی $[Br_2]$

٢- ک ص

١) 
$2HBr ⇋ H_2+Br_2$

1
20 چر
٠.٢

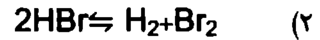
س $[HBr] = \frac{1[HBr]\ 2[HBr]}{\Delta ن} = \frac{1}{20}\ \frac{0.2}{}$

=٠.٠٤ مۆل$^{-١}$.لیتر.چر$^{-١}$

$\frac{س\ Br}{ژمارەی\ مۆل} = \frac{س\ Br}{ژمارەی\ مۆل}$

$= \frac{0.04}{2} = \frac{س\ Br2}{1}$

∴ س $Br2$ = ٠.٠٢ مۆل$^{-١}$.لیتر.چر$^{-١}$

(٢ 
$$2HBr \leftrightharpoons H_2 + Br_2$$



سفر سفر ١

س س ١-٢س ⇐ ٠.٢ ماوە

قەبارەی ١ لیتر ژمارەی مۆل = مۆلاری

١-٢س = ٠.٢ ⇐ ١-٠.٢ =٢س

∴ س = ٠.٤ مۆل

ک م = $\frac{[H2]\ [Br]}{2[HBr]} = \frac{0.4 \times 0.4}{2(0.2)}$ = ٤

Δن = ن ئەنجامەکان ن کارلێکەکان =٢ ٢=سفر

ک م = ک ص × (رط)$^{\Delta ن}$ = ک ص × (رط)^{سفر}

∴ ک م = ک ص =٤

نموونە:

بڕی ٠.١ مۆل لە SO_3 خرایە ناو دەفرێکی کە قەبارەکەی یەک لیتربێت و پاشان بۆ ٨٠٠ پلەی سەدی گەرمی کرا ئەوکاتە دەرکەوت کە ٠.٠٥ مۆل لە SO_3 لەکاتی گەیشتنی بە ئاستی هاوسەنگیی لێکهەڵدەوەشێتەوە:


$2SO_3 \leftrightharpoons 2SO_2 + O_2$ ئەوا ک ص لە هەمان پلەی گەرمیدا بدۆزەرەوە.

شیکار:


$$2SO_3 \leftrightharpoons 2SO_2 + O_2$$

بەر لەکارلێک ٠.١ سفر سفر

لەکاتی ٢س ٠.١ ٢س س

هاوسەنگی

$[SO_3]$ هەڵوەشاوە = ٢س = ٠.٠٥ مۆل/لیتر

∴ س = ٠.٠٢٥ مۆل/لیتر = گۆڕان = $[O_2]$

$[SO_2]$ = ٢ × ٠.٠٢٥ = ٠.٠٥ مۆل/لتر لەکاتی هاوسەنگی

$[SO_3]$ ماوە = ٠.١ ٢ × ٠.٠٢٥ = ٠.٠٥ مۆل/لیتر لەکاتی هاوسەنگی

ک م = $\frac{2[SO2]\ [O2]}{2[SO3]} = \frac{2(0.05)\times0.025}{2(0.05)}$ ٠.٠٢٥

Δن = ن ئەنجامەکان ن کارلێک = ٣ ٢=١

ط=٢٧٣+٨٠٠ = ١٠٧٣پلەی رەها

ک م = ک ص × (رط) $^{-Δن}$

٠.٠٢٥ = ک ص × (٠.٠٨٢ × ١٠٧٣)$^{-١}$

٠.٠٢٥ = ک ص × (٨٧.٩٨٦)$^{-١}$

٠.٠٢ = $\frac{ک ص}{87.986}$

∴ ک ص = ٠.٠٢٥ × ٨٧.٩٨٦ = ٢.٢

نموونە:

لە دەفرێکدا کە قەبارەکەی ٢ لیتربوو ١.٤ مۆل لە هەر یەک لە گازەکانی (HBr, H_2, Br_2) تێدا لە پلەیەکی گەرمی دیاریکراودا گەرم کرا تا ئەو ئاستەی گەیشتە دۆخی هاوسەنگی، ئەگەر زانیت جێگیری هاوسەنگی HBr لە گازی H_2, Br_2 بە ئاماژەی پاڵەپەستۆی بەشیی = ٩/١ ، ئایا ژمارەی مۆلەکانی مادە بەرهەم هاتووەکان و ماوەکەی لەناو دەفرەکەدا لە کارتی هاوسەنگیدا چەندە؟

شیکار:

مۆلاری= $\frac{ژمارە}{مۆل}$ = $\frac{1.4}{2}$ = ٠.٧ مۆلاری



$H_2 + Br_2 \leftrightharpoons 2HBr$

بەر لەکارلێک ٠.٧ ٠.٧ ٠.٧

بەرەنجامی کارلێک = $\frac{2[HBr]}{[H2]\,[Br2]} = \frac{2(0.7)}{0.7\times0.7}$ =١

بەهای Δن = ٢ ٢=سفر

∴ ک م = ک ص =

θ بەرەنجامی کارلێک ک م > ک م

∴ کارلێکەکە بە ئاراستەی چەپ دەڕوات



$H_2 + Br_2 \leftrightharpoons 2HBr$

بەر لەکارلێک ٠.٧ ٠.٧ ٠.٧

لەکاتی هاوسەنگی ٠.٧+س ٠.٧ +س ٠.٧ ٢س

ک م = $\frac{2[HBr]}{[H2]\,[Br2]} = \frac{2(0.7)}{0.7\times0.7} \Leftarrow \frac{1}{0} = \frac{2(0.7 \quad ٢س)}{2(0.7+س)}$ دەیکەینە رەگ

$\frac{1}{3} = \frac{0.7 \quad ٢س}{0.7+س} \Leftarrow$

∴ س = ٠.٢ مۆل/لیتر گۆڕان لەکاتی هاوسەنگیدا

$[HBr]$ = ٠.٧ ٢× ٠.٢ = ٠.٣ مۆل/لیتر

$[H2]$ = $[Br2]$ = ٠.٧+٠.٢ = ٠.٩ مۆل/لیتر

مۆلاری = $\frac{\text{ژمارەی مۆل}}{\text{قەبارە بە لیتر}}$

٠.٣ = $\frac{ن}{2}$ و ٠.٩ $\frac{ن}{2}$

∴ ن = ٠.٦ مۆل HBr ∴ ن = ١.٨ مۆل H_2, Br_2

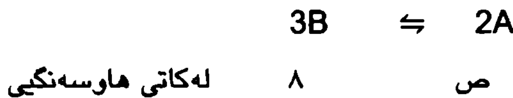
نموونە:

جێگیریی هاوسەنگیی ک ص بۆ کارلێکی گازیی$3B \leftrightharpoons 2A$ یەکسانە بە ٠.١٢٥ هەوا لە٢٧ مەتردا، پاڵەپەستۆی گازی =٨ هەوا لەکاتی هاوسەنگیدا، ئەمانە بدۆزرەوە:

١- پاڵەپەستۆی گازی B.

٢- ک م بۆ ئەم کارلێکە لە هەمان پلەی گەرمیدا.

شیکار:



$\text{ک ص} = \frac{\text{ص}^{٢}\,B}{\text{ص}^{٢}\,A} \Leftarrow ٠.١٢٥ = \frac{\text{ص}^{٣}}{2_{8}}$

∴ ص^٣ = ٠.١٢٥ × ٦٤ = ٨ دەیکەین بە رەگی سێجا

ص = ٢ هەوا پاڵەپەستۆی B

Δن = ٣ ٢ = ١

ط = ٢٧ + ٢٧٣ = ٣٠٠ پلەی رەها

ک م = ک ص × (رط) ^Δن

ک م = ٠.١٢٥ (٠.٠٨٢ × ٣٠٠)^-١

ک م = ٠.١٢٥ × (٢٤.٦)^-١

ک م = $\frac{0.125}{24.6}$ = ٠.٠٠٥

نموونە:

گازی نایترۆجین لەگەڵ گازی هایدرۆجین کارلێک دەکەن بۆ پێکهێنانی ئامۆنیا لە پلەی گەرمی ٢٢٧سەدی، پاشان دەرکەوت کە پاڵەپەستۆی بەشیی لە دۆخی هاوسەنگیدا (٠.٧، ٢٠، ٣) هەوا بەسەر یەکەوە، ئەمانە بدۆزەرەوە:









شیکار:



لەکاتی هاوسەنگیدا ٠.٧ ٢٠ ٣

$\text{ک ص} = \frac{NH3}{N2\ \text{ص} \times H2\ 3\text{ص}} = \frac{2_3}{0.7\ 3_{20}} = ٠.٠٠٠١٦$

Δن = ٢ ٤ = -٢

ط = ٢٢٧ + ٢٧٣ = ٥٠٠ پلەی رەها

ک م = ک ص (رط) $^{\Delta ن}$

ک م = ٠.٠٠١٦ (٠.٠٨٢ × ٥٠٠)$^{(-٢)}$ = ٢.٧

٢) θ هاوکێشەی دووەم نیوەی هاوکێشە بنەڕەتیەکەیە.

∴ ک م = $\sqrt{2.7}$

٣) هاوکێشەی سێیەم لە ئاوەژوو کردنەوەی هاوکێشە بنەڕەتییەکەوە بەرهەم هاتووە.

∴ ک م = $\frac{1}{2.7}$

٤) هاوکێشەی چوارەم لە ئاوەژوو کردنەوەو دابەشکردنی بۆ سەر ٢ بەرهەم هاتووە.

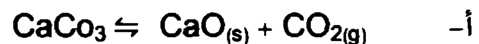
∴ ک ص = $\frac{1}{\sqrt{0.0016}} = \frac{1}{0.04}$ = ٢٥

جێبەجێکردنی پەیوەندی جێگیریی هاوسەنگی لەسەر کارلێکە ناهاوچەشنەکان:

کاریگەری مادە رەقە پووختەکان جێگیرە ، واتە هەر چەندێکی مادەکانی دیکە چڕیەکانیان بگۆڕێ بەڵام ئەو چڕییەکانی جێگیرە. بەمەش نابێتە هۆی دروستکردنی کاریگەری لە پەیوەندی جێگیری هاوسەنگ، لەبەر ئەوەش کە مادە رەقە پووختەکان چڕیەکانیان جێگیرە و پاڵەپەستۆی سەریشیان زۆر کەمە ئەوا پشتگوێ دەخرێ و هەژمار ناکرێ، تەنانەتە لە هەژمارکردنی ∆ن و ئەو گازانەی کە پاڵەپەستۆیان = کاریگەری هەر پشتگوێ دەخرێ، بەڵام شلە پووختەکان و مادە رەقە پووختەکان، وای دادەنێین کە کاریگەرییەکەیان = ١.

نموونە:

دەربڕین بۆ ک م و ک ص بۆ هەر یەکێک لەمانەی خوارەوە بکە:

أ- 

$CaCo_3 \leftrightharpoons CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$

ک م = $\frac{[CaO]\,[CO2]}{[CaCO3]}$ = $[CO_2]$ = کارایی CO_2

ک ص = $\frac{CO_{ص} \times C2O_{ص}}{CaCO_{ص}}$ = ص CO_2 کارایی CO_2

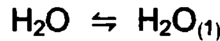
ب- 

$Fe_2O_{4(s)} + 4H_{2(g)} \leftrightharpoons 3Fe_{(s)} + 4H_2O$

ک م = $\frac{4[H2O]}{4[H2]}$ ⇋ کەچی ک ص = $\frac{H2O\ 4_{ص}}{H2\ 4_{ص}}$

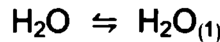
نموونە:

ک م بۆ ئەم هەڵگەڕانەوەیەی خوارەوە بکە:



لە پلەی گەرمی ٢٧سەدی، ئەگەر زانیت کە پاڵەپەستۆی هەڵمی ئاو = ٣.٥ × ١٠ ٢ هەوایی.

شیکار:



٣.٥ × ١٠ ٢- پشت گوێ دەخری

ک ص = ص $H_2O_{(g)}$ = ٣.٥×١٠ ٢-

Δن = ١ سفر=١

ط = ٢٧ + ٢٧٣ = ٣٠٠ پلەی رەها

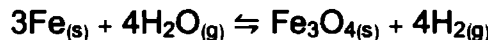
ک م = ک ص × (رط) Δن-

= ٣.٥×١٠ ٢- (٠.٠٨٢×٣٠٠) ١- = ٣.٥×١٠ ٢- × ٢٤.٦ ١-

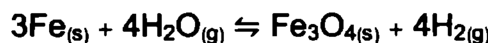
= $\frac{-2_{10}\times 3.5}{24.6}$ = ١.٤٢ × ١٠ ٣-

نموونە:

لە پلەی گەرمی دیاریکراودا ٣.٦ مۆل لە هەڵمی ئاو لەگەڵ ئاسنی گەرم خرایە ناو دەفرێک بۆ ئەوەی کارلێک بکەن، لەکاتێک کارلێکەکە گەیشتە دۆخی هاوسەنگی، دەرکەوت کە ژمارەی مۆلەکانی H_2 پێکهاتوو = ٢.٤، ک ص بۆ کارلێکەکە لە هەمان پلەی گەرمیدا بدۆزرەوە.



شیکار:



سفر	٣.٦	بەر لەکارلێک
٤س	٣.٦ – ٤س	لەکاتی

هاوسەنگیدا

٢.٤ ٣.٦ ٢.٤ = ١.٢

ک م = $\frac{4[H_2]}{4[H_2O]}$ = $\frac{4_{(\frac{2.4}{ح})}}{4_{(\frac{1.2}{ح})}}$ = $٢^{٤}$ = ١٦

Δن = ٤ ٤ = سفر

ک م = ک ص × (رط)$^{-Δن}$

١٦ = ک ص × (رط)^{سفر}

∴ ک ص = ١٦

ڕێسای لی چاتلی:

دەقی ئەم ڕێسایە بریتییە لە: ئەگەر هاتوو کۆمەڵێک مادە لە دۆخی هاوسەنگیدابوون و گۆڕانکاری بەسەر یەکێک لە ئەو هۆکارانەدابێ کە هاوسەنگییەکە پشتی پێ دەبەستێ و دەبێتە هۆی گۆڕانی ئاراستەکەی بە یەکێک لە ڕێگاکان بەشێوەیەک کە ببێتە هۆی کەمکردنەوەی یاخود لابردنی و گەڕانەوە بۆ هاوسەنگیی:

ئەو هۆکارانەی کاریگەریان لەسەر هاوسەنگی کیمیاییدا هەیە:

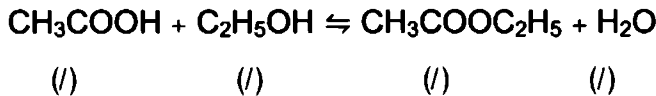
١- کاریگەری چڕییەکان لە هاوسەنگی کیمیاییدا: بەشێوەیەک کە کاریگەری دەبێ لەسەر دۆخی هاوسەنگییەکە و کاریگەری نابێ بۆ سەر بەهای ک.

أ- زیادبوونی چڕییەکان لە تایەکی هاوکێشەدا دەبێتە هۆی تێکچوونی هاوسەنگی و زۆربەی جارانیش دەبێتە هۆی زیادبوونی خێرایی کارلێک بەئاراستەی تایەکەی دیکە بەمەبەستی بەکاربردنی بەشێک لە زیادەکە بۆ ئەوەی کاریگەرییەکە کەمبکاتەوە یاخود هەر بەتەواوی لایببات و بیگێڕێتەوە بۆ هاوسەنگییەکە بەگوێرەی ڕێسای لی چاتلی، و بەهای ک ناگۆڕدرێ.

ب- کەمبوونەوەی چڕیەکانی مادەیەک لە تایەکی هاوکێشەکە دەبێتە هۆی دروستبوونی ناهاوسەنگی کە زۆربەی جارانیش کارلێکەکە خێراییەکەی زیاد دەبێت بەرەو هەمان لا بەمەبەستی قەبەربووکردنەوەی بەشێک لە کورتییەکە بۆ کەمکردنەوە یاخود لابردنی تەواوی کاریگەرییەکە و گەڕانەوە بۆ هاوسەنگیی بە گوێرەی ڕێسای لی چاتلی و بەهای ک ناگۆڕێ.

نموونە:

کاریگەری گۆڕانی چڕییەکان لە دۆخی هاوسەنگی روونبکەرەوە و پاشان بەهای ک کارلێکەکە بدۆزەوە:



وەڵام:

تێکچوون لەهاوسەنگییەکە روو دەدات چونکە:

- زیادبوونی چڕی ترشی یا کحول کارلێک لای پێشەوە دەجولێنێتەوە (خێراییەکەی زیاد دەکات) بۆ بەکاربردن و گەڕانەوە بۆ دۆخی هاوسەنگی بەگوێرەی ڕێسای لی چاتلی و بەهای ک ناگۆڕێ.

- کورتهێنانی چڕی ترشی یا کحول لای دواوە دەجولێنێتەوە (خێرایی زیاد دەکات) بۆ قەرەبووکردنەوە و گەڕاندنەوەی هاوسەنگی بەگوێرەی ڕێسای لی چاتلی و بەهای ک ناگۆڕێ.

- زیابوونی چڕی سرکە یاخود ئاو کارلێکی دواوە دەجولێنێتەوە (خێرایی زیاد دەکات) بۆ بەکاربردن و گێڕانەوەی هاوسەنگی بەگوێرەی ڕێسای لی چاتلی و بەهای ک ناگۆڕێ.

- کورتهێنانی چڕی سرکە یا ئاو دەبێتە هۆی جولاندنی کارلێکەکە بۆ پێشەوە (خێرایی زیاد دەکات) بۆ قەرەبوو کردنەوە و گێڕانەوەی هاوسەنگی بەگوێرەی ڕێسای لی چاتلی و ک گۆڕانکاری بەسەردا نایەت.

٢-کاریگەری گۆڕانی پاڵەپستۆ لەسەر هاوسەنگی کیمیایی: تەنها بۆ گازەکانی ناو دەفری داخراو:

أ- ئەگەر ژمارەی مۆلەکانی گازی بەرهەم هاتوو ≠ ژمارەی مۆلەکانی گازە کارلێکەکان: واتە (Δن ≠ سفر) ئەوا بەگۆڕانی پاڵەپەستۆ ئەوا پووختییەک پێکدێ (دۆخی هاوسەنگییەکە دەگۆڕێ بەڵام بەها ک وەک خۆی دەمێنێتەوە).

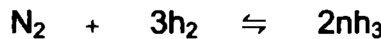
١- زیادبوونی پاڵەپەستۆی دەبێتە هۆی شڵەژانی هاوسەنگی ئەوکاتەش کارلێکەکە بەرە و قەبارە یا ژمارەی مۆلە کەمە دەجولێتەوە بەمەبەستی کەمکردنەوە یاخود لابردنی

تەواوی کاریگەری پاڵەپەستۆ و گێڕانەوەی بۆ هاوسەنگی بەگوێرەی ڕێسای لی چاتلی و بەهای ک گۆڕانکاری بەسەردا نایەت.

٢- کەمبوونەوەی پاڵپەستۆ دەبێتە هۆی شێوانی باری هاوسەنگی، کە کارلێکەکە بەرەو قەبارە یاخود ژمارەی مۆلە گەورەکان دەجولێنێ بۆ کەمکردنەوە یاخود بەیەکجاری نەهێشتنی کاریگەری کەمبوونەوەی پاڵەپەستۆ و گێڕانەوەی بۆ هاوسەنگی بەگوێرەی ڕێسای لی چاتلی و بەهای ک ناگۆڕێ.

نموونە:

کاریگەری پاڵپەستۆ لە دۆخی هاوسەنگی و بەهای نەگۆڕی هاوسەنگی (ک) ی کارلێکی گازی: (Δن≠سفر) بدۆزەرەوە.



$$N_2 + 3h_2 \leftrightharpoons 2nh_3$$

وەلام:

أ- شلەژانی لە دۆخی هاوسەنگی ئەم کارلێکە لەکاتی گۆڕانی پاڵەپەستۆ پەیدا دەبێ،چونکە:

- زیادبوونی پاڵەپەستۆ دەبێتە جولاندنی کارلێکی پێشەوە بەرەو قەبارە بەمەبەستی کەمکردنەوەی یاخود لابردنی کاریگەری زیادیەکە و پاشان گەڕاندنەوە بۆ هاوسەنگی بەگوێرەی ڕێسای لی چاتلی و بەهای ک نەگۆڕە.

- کەمبوونەوەی پاڵەپەستۆ کارلیکی دواوە دەجولێنێتەوە بەرەو قەبارەی گەورەتر بۆ کەمکردنەوەی یاخود لابردنی کاریگەری کەمبوونەوە، پاشان گەڕانەوە بە گوێرەی ڕێسای لی چاتلی و بەهای ک نەگۆڕە.

ب- ئەگەر ژمارەی مۆلی گازەکانی بەرهەم هاتوو= ژمارەی مۆلەکانی گازە کارلێککراوەکان ئەوا بە گۆڕانی پاڵەپەستۆ (کاریگەری ناخاتە سەر دۆخی هاوسەنگی و بەهای ک).

گۆڕانی پاڵەپستۆی زاڵ (زیادبوون یا کەمبوون) کاریگەرییەکەی بۆ سەر هەردوو لای هاوکێشەکە یەکسانە، بەمەش شوێنگەی هاوسەنگ ناگۆڕێ، واتە کاریگەری ناخاتە سەر دۆخی هاوسەنگی و بەهای ک.

نموونە:

کاریگەری گۆڕانی پاڵەپەستۆ لە دۆخی هاوسەنگی و بەهای ک لە کارلێکی گازی (Δن=سفر) بدۆزەرەوە.



وەلام:

شڵەژان لە دۆخی هاوسەنگیدا روونادات چونکە کاریگەری گۆڕانی پاڵەپەستۆ بۆ سەر هەردوولای هاوکێشەکە یەکسانە و بەمەش شوێنگەی هاوسەنگییەکە ناگۆڕێت و کاریگەری ناخاتە سەر دۆخی هاوسەنگی و بەهای ک بەهۆی یەکسانی قەبارەی بەرەنجامەکان لەگەڵ کارلێککراوەکان.

پرسیار:

کاریگەری زیادەی هەریەکە لە پاڵەپەستۆی و چڕی O_2 لەسەر کارلێگی گازی چەندە؟



وەلامی گونجاو هەڵبژێرە: ئەگەر ن ئەنجامەکان = ن کارلێکەکان لە دۆخی هاوسەنگی کاریگەری نابێ لەکاتی گۆڕینی (چڕییەکان، پاڵەپەستۆ، پلەی گەرمی، پەیوەندی نییە).

تێبینی:

Δن = وزەی بەرەنجامەکان و وزەی کارلێککراوەکان، ئەگەر هاتوو موجەب بوو ئەوا کارلێکەکە گەرمی مژە و ئەگەر کارلێکەکە سالب بوو ئەوا دەبێتە گەرمی دەردەر، لەبەر ئەوەش کە بەهای Δن هەمیشە تایبەتە بە کارلێکی پێشەوە لە چەپ و راست، ئەگەر کارلێکەکە موجەب بوو ئەوا پێشەوەی گەرمی مژە و کارلێکی پشتەوەش دەبێتە دەردەر، ئەگەر سالب بوو ئەوا کارلێکەکەی پێشەوە دەبێتە دەردەری گەرمی و کارلێک پشتەوەش دەبێتە گەرمی مژ و بەپێچەوەنەوە.

کاریگەری گۆڕانی پلەی گەرمی لە هاوسەنگی کیمیاییدا:

شڵەژان لە دۆخی هاوسەنگیدا پەیدادەبێ: کاریگەری دۆخی هاوسەنگی هەروەک کار دەکاتە سەر بەهای ک:

أ- گەرمکردن کارلێکی گەرمیمژ دەجولێنێتەوە بەرە مژینی زیاتری گەرمی و گەڕاندنەوە بۆ دۆخی هاوسەنگی نوێ بەگوێرەی رێسای لی چاتلی و بەهای ک دەگۆڕێ.

ب- ساردکردنەوە کارلێکی گەرمی دەردەر دەجوڵێنێتەوە بەرەو قەبەربووکردنەوەی کەمی گەرمی و گەڕانەوە بۆ دۆخی هاوسەنگی نوێ بەگوێرەی ڕێسای لی چاتلی و گۆڕانی بەهای ک.

تێبینی:

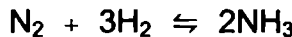
تێبینی هیچ گۆڕانکاریەک لە گەرمی ئەو کارلێکانەدا ناکەین کە لە دۆخی هاوسەنگیدان،چونکە خێرایی کارلێکی پێشەوە = خێرایی کارلێکی پشتەوە بۆ گەرمی دەردراو لە یەکێکیاندا = گەرمی مژراو لەویدیکەیاندا.

خێرایی کارلێکی پێشەوە و کارلێکی دواوە لەکاتی گۆڕانی پلەی گەرمی بەشێوەیەکی جیاواز کاریگەری دەکەوێتە سەر لە کاتی گەیشتنی بە دۆخی هاوسەنگی نوێوە، چونکە لەکاتی جوڵانەوەی کارلێکی پێشەوە بە گۆڕانی پلەی گەرمی ئەوا بەها ک بەهۆی زیادبوونی چڕیەکانی بەرەنجامەکان و کەمبوونەوەی چڕی کارلیکەکان و بەپێچەوانەشەوە گەورەتر دەبێ، لەکاتی جوڵاندنەوەی کارلێکی دواوە بە گۆڕانی پلەی گەرمی ئەوا بەهای ک بەهۆی کەمبوونەوەی چڕییەکانی بەرەنجام و زیادبوونی چڕییەکانی کارلێککراوەکان بچووک دەبێتەوە.

بەرەنجام⇋کارلێککراوەکان $\qquad$ ک = $\frac{(\text{بەرەنجامەکان})}{(\text{کارلێککراوەکان})}$

نموونە:

کاریگەری گۆڕانی پلەی گەرمی لە دۆخی هاوسەنگی و بەهای ک ئەم کارلێکە ڕوون بکەرەوە: ΔH=-٩١.٥ کیلۆجول.

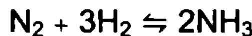


$$N_2 + 3H_2 \leftrightharpoons 2NH_3$$

شیکار:

ΔH θ هەمیشە تایبەتە بە کارلێکی پێشەوە، و کە سالبە.

∴ کارلێکی پێشەوە گەرمی دەردەرە و کارلێکی پشتەوە گەرمی مژە.



$$N_2 + 3H_2 \leftrightharpoons 2NH_3$$

گەرمی کارلێکی دواوەی گەرمی مژەکە دەجوڵێنێ بۆ بەکاربردنی گەرمییە زیادەکە و بچووک کردنەوەی بەهای ک بە گوێرەی ڕێسای لی چاتلی، و ساردکردنەوە کارلێک

پێشەوەی گەرمی دەردەر دەجوڵێنێ بۆ قەرەبووکردنەوەی کەمیی گەرمییەکە و بەهای ک گەورەتر دەبێ بە گوێرە ڕێسای لی چاتلی.

نموونە:

کاریگەری گۆڕانی پلەی گەرمی لە دۆخی هاوسەنگی و بەهای ک لەم کارلێکەدا چییە؟

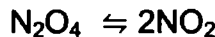


$N_2O_4 \leftrightharpoons 2NO_2$ گەرمی مژ

زەرد　　　قاوەیی

θ کارلێکی گەرمی مژ کە مەبەست کارلێکی پێشەوەیە (چونکە هەمیشە زانیارییەکە هی پێشەوەمان دەداتێ).

کارلێکی پێشەوەی گەرمی مژ و کارلێک پشتەوەی گەرمی دەردەر:



$N_2O_4 \leftrightharpoons 2NO_2$

زەرد　　　قاوەیی

گەرمکردنی کارلێکی پێشەوە دەجوڵێنێتەوە بۆ مژینی گەرمییە زیادەکە بەگوێرەی ڕێسای لی چاتلی و بەهای ک گەورە دەبێ (ڕەنگی قاوەییەکە زیاد دەکات).

بەڵام ساردکردنەوە کارلێکی گەرمی دەردەری پشتەوە دەجوڵێنێتەوە بۆ قەرەبووکردنەوە گەرمییە لەدەست دراوەکە بەگوێرەی ڕێسای لی چاتلی و بەهای ک بچووک دەبێتەوە (ڕەنگی زەرد زیاد دەکات).

هۆکارە یارمەتیدەرەکان و حاڵەتە هاوسەنگییەکان:

هۆکارە یارمەتیدەرەکان کاریگەریان بۆ سەر دۆخی هاوسەنگی و بەهای ک نییە ، چونکە تەنها کاریگەری دەخاتە سەر خێرایی کارلێک، کە کارلێکەکە بە شێوەیەکی خێراتر دەگاتە هاوسەنگی خێرایی.

هۆکارەکان	کاریگەری بۆ سەر دۆخی هاوسەنگی	کاریگەری بۆ سەر بەهای ک
چڕیەکان دەگۆڕێن	کاریگەری هەیە	کاریگەری نییە
پاڵەپەستۆ دەگۆڕێ	کاریگەری هەیە: ئەگەر ن ئەنجامەکان≠ ن کارلێکەکان واتە کاتێک کە∆ن≠سفر. کاریگەری نابێ ئەگەر ن ئەنجامەکان = ن کارلێکەکان واتە کاتێک کە ∆ن=سفر.	کاریگەری نییە
گۆڕانی پلەی گەرمی	کاریگەری هەیە	کاریگەری هەیە
هۆکارە یارمەتیدەرەکان	کاریگەری نییە	کاریگەری نییە

نموونەک:

بۆ کارلێکی گازی ΔH = -١٨٩ کلیۆجول$2SO_2 + O_2 \leftrightharpoons 2SO_3$ کاریگەری هەریەکە لە هۆکارانەی خوارەوە لەسەر دۆخی هاوسەنگی و بەهای جێگیریی هاوسەنگ روون بکەرەوە:

١- زیادبوون لە $[O_2]$.

٢- بەرزکردنەوەی پلەی گەرمی.

٣- کەمکردنەوەی پاڵەپەستۆ.

٤- زیادکردنی هۆکاری یارمەتیدر.

٥- زیاد کردنی گازێ سەردەستە.

شیکار:

١- هاوسەنگییەکە دەشێوێ و کارلێکی پێشەوە بەرەو بەکاربردن و گەڕانەوە بۆ دۆخی هاوسەنگی دەجوڵێ بەگوێرەی ڕێسای لی چاتلی و بەهای ک ناگۆڕێ.

٢- هاوشەنگی دەشێوێ و کارلێکی پشتەوەی گەرمی مژ بۆ بەکاربردنی پلە گەرمییە زیادەکە و گەڕانەوە بۆ دۆخی هاوسەنگی نوێ دەجوڵێت بەگوێرەی ڕێسای لی چاتلی و بەهای ک کەمدەبێتەوە.

٣- هاوسەنگییەکە دەشێوێت و کارلێکی پشتەوە بەرە قەبارەی گەورەتر دەجوڵێت بۆ لابردنی یاخود کەمکردنەوەی نزمیی پاڵەپەستۆ و گەڕانەوە بۆ دۆخی هاوسەنگیی بەگوێرەی ڕێسای لی چاتلی و بەهای ک ناگۆڕێ.

٤- لەحاڵەتی هاوسەنگیدا کاریگەری نابێ، هەروەها کاریگەری بۆ سەر بەهای ک نابێ، بەڵام تەنها کار دەکاتە سەر خێرایی کارلێک پێشەوە بە هەمان ڕێژە، کاریگەریشی دەبێ بۆ سەر خێرایی کارلێکی پشتەوە و ئەوسا کارلێکەکە بەشێوەیەکی خێراتر دەگاتە هاوسەنگیی.

٥- لەحاڵەتی هاوسەنگیدا کاریگەری نابێ و بەهای ک وەک خۆی دەمێنێتەوە چونکە کارلێک ناکات.

نموونە:

لەکاتی ١٢٧پلەی سەدی ک م = ٥ × ١٠^{٩} لەکارلێکی گازی خواروە:



$CO + Cl_2 \leftrightharpoons COCl_2$ گەرمی دەردەر:

١- ک ص لە هەمان پلەی کارلێکەکەدا بدۆززەرەوە.

٢- کاریگەری گەرمکردن چییە لەسەر دۆخی هاوسەنگی و بەهای جێگیریی هاوسەنگی بۆ کارلێکی کۆتایی.

شیکار:

کارلێکی یەکەم: Δن=١ ٢=١

ط=١٢٧ + ٢٧٣= ٤٠٠پلەی ڕەها

ک م = ک ص × (رط) ^{Δن}

٥×١٠^{٩} = ک ص (٠.٠٨٢ × ٤٠٠)$^{(-١)}$

٥×١٠^{٩} = ک ص × ٣٢.٨

ک ص = $\frac{9_{20}\times5}{32.8}$

θ کارلێکی دووەم ئاوەژووی کارلێکی یەکەمە.

∴ ک ص دووەم = $\frac{32.8}{9_{20}\times5}$ = ٦.٥٦ × ١٠^٩

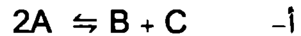
نموونە: ٣.٥ مۆل لە A خرایە ناو دەفرێکی داخراو بە قەبارەی یەک لیتر، ئەگەر زانیت کە بەهای نەگۆڕی هاوسەنگی ک بۆ هاوسەنگی گازی خوارەوە بە پلەی گەرمی دیاریکراو= ٠.٠٤ ، 2A ⇋ B + C ئەمانە بدۆزەرەوە:

أ- چڕی پێکهاتەکانی گیراوەکە لە کاتی هاوسەنگ کردندا.

ب- چڕی پێکهاتەکانی گیراوە لەدوای دەرهێنانی ٠.٥ مۆل لەمادەی A لە گیراوە هاوسەنگەکە.

ت- چڕی پێکهاتەکانی گیراوە لە دوای زیاد کردنی ٠.٥ مۆل لە مادەی A بۆ مەبەستی هاوسەنگ کردنی هی یەکەم.

شیکار:

أ- 
2A ⇋ B + C

سفر　سفر　٣.٥　بەر لە کارلێک

س　س　٣.٥-٢س　لەکاتی هاوسەنگیدا

$$ک = \frac{[B]\,[C]}{[A]^2} \Leftarrow ٠.٠٤ = \frac{س^2}{(3.5 - ٢س)^2}$$

$$٠.٢ = \frac{س}{3.5 - ٢س}$$

∴ س = ٠.٥ مۆل/لیتر گۆڕانی چڕی لەکاتی هاوسەنگییدا.

∴ [A] = ٣.٥ - ٢× ٠.٥ = ٢.٥ مۆل/لیتر.

[B]=[C]= ٠.٥ مۆل/لیتر لەکاتی هاوسەنگییدا.

ب- کێشانەوەی A:


2A ⇋ C + B

٠.٥　٠.٥　٢.٥　لە هاوسەنگی یەکەم

-٠.٥　کێشانەوە

۰.۵–س   ۰.۵–س   ۲+۲س   له هاوسەنگی دووەم

$$۰.۰٤ = \frac{(0.5 - س)^2}{(2+2س)^2}$$

∴ س = ۰.۰۷ مۆل/لیتر گۆڕان له هاوسەنگی دووەم.

∴[A]= ۲+۲ ×۰.۰۷ = ۲.۱٤ مۆل/لیتر

[B]=[C]= ۰.۵ – ۰.۰۷ = ۰.٤۳ مۆل/لیتر

ج-زیادکردنی A:



۰.۵   ۰.۵   ۲.۵   له هاوسەنگی یەکەم

+۰.۵   زیادکردن

۰.۵–س   ۰.۵–س   ۲+۲س   له هاوسەنگی دووەم

$$۰.۰٤ = \frac{(0.5 - س)^2}{(2+2س)^2}$$

∴ س = ۰.۰۷ مۆل/لیتر گۆڕان له هاوسەنگی سێیەم.

نموونه:

٣ مۆل له هەریەکە له A و B خرایە ناو دەفرێکی کارلێک کردن بە پلەی گەرمی دیاریکراو و لەکاتی گەیشتنی کارلێکەکە بۆ دۆخی هاوسەنگی ، دەرکەوت کە دەفرەکە بریتییە له ٤.٨ مۆل له ، ئەمانەی خوارەوە بدۆزرەوە:



١- جێگیری هاوسەنگ.

٢- ژمارەی مۆلەکانی C کە زیاد دەکرێ بۆ گیراوەی هاوسەنگ بەمەبەستی دەستکەوتنی ۰.۹ مۆل له هەر یەکە له A و B .



بەر له کارلێک   ٣   ٣   سفر

٢س	٣-س	٣-س	لەکاتی هاوسەنگی
٠.٨		∴ س=٢.٤ مۆل گۆڕان.	
٤.٩		٣-٢.٤=٠.٦ مۆل A , B	

$$ک م = \frac{[C]^2}{[A][B]} = \frac{(\frac{4.8}{ح})^2}{(\frac{0.6}{ح})^2} = ٦٤$$



2C	B	A	
٤.٨	٠.٦	٠.٦	مۆل لە هاوسەنگی یەکەم
+ص	+س	+س	زیاد کردن
-٢س	+س	+س	گۆڕان
	٠.٩	٠.٩	مۆل لە هاوسەنگی دووەمدا.

٠.٦ + س = ٠.٩

∴ س = ٠.٣ مۆل گۆڕان لە هاوسەنگی دووەمدا.

$$٦٤ = \frac{(\frac{4.2+ص}{ح})^2}{(\frac{0.9}{ح})^2} \Leftarrow ٨ = \frac{4.2+ص}{0.9}$$

$\Leftarrow$ ٤.٢ + ص = ٧.٢

ص= ٣ مۆل لەمادە ٢ دەبێ بخرێتە سەر گیراوە هاوسەنگەکە.

نموونە:

ژمارەی مۆلی مادەکانی (HBr, H_2, Br_2) کارلێکی گازی خوارەوە بریتییە لە (٠.٣ ، ٠.٣، ٠.٩) مۆل بەسەر یەکەوە لە ناو دەفرێکدایە کە قەبارەکەی یەک لیترە لە دۆخی هاوسەنگیدا، پێویستە چەند لە راکێشین بۆ ئەوەی هاوسەنگ بێ لەدوای راکێشانی ٠.٢٨ مۆل/لیتر؟



$$2HBr \leftrightharpoons H_2 + Br_2$$

شیکار:



$$2HBr \leftrightharpoons H_2 + Br_2$$

٠.٣	٠.٣	٠.٩	لە هاوسەنگیدا

$K_c = \frac{[H_2][BR_2]}{[HBr]} = \frac{0.3\times0.3}{(0.9)^2} = \frac{1}{9}$



$Br_2 + H_2 \leftrightharpoons 2HBr$

٠.٣ ٠.٣ ٠.٩ لە هاوسەنگیدا ٠.٣-س= ٠.٢٨

-ص ڕاکێشان ∴ س = ٠.٠٢

-س -س +٢ص گۆڕان س = ٠.٠٢

٠.٢٨ ٠.٢٨ ٠.٩٤-ص لەهاوسەنگی دووەمدا.

$K_c = \frac{[H_2][BR_2]}{[HBr]} = \frac{1}{9} = \frac{(0.28)^2}{(0.94\ ص)^2}$

دەیکەین بە ڕەگ و دەبینە خاوەنی ص = ٠.١ مۆل دەبێ لەHBr دەربهێنرێ.

نموونە:

دەفری هاوسەنگی گازیی خوارەوە قەبارەکەی ٤ لیترە و ١ مۆل لە هەر یەکە لە CO_2 و H_2 و ٢ مۆلیش لە CO و H_2O تێدایە بە پلەی گەرمی دیاریکراو:



$CO_2 + H_2 \leftrightharpoons CO + H_2O$

أ- چڕی پێکهاتەکانی گیراوەی گازەکە بدۆزەرەوە لەدوای زیاد کردنی ٠.٢ مۆل لە هەریەکە لە CO_2 و H_2 بۆ سەر سیستەمی هاوسەنگییەکە.

ب- ئەگەر ژمارەیەکی چوون یەکمان لە مۆلەکانی هەر یەکە لە CO_2 و H_2 لابرد و ژمارەی مۆلەکانی CO بوو بە ١.٦ مۆل لە دەفرێکی هاوسەنگی بەگوێرەی مۆلەکانی CO_2 و H_2 لادراو لە دەفری هاوسەنگی یەکەمدا.

شیکار:



$CO_2 + H_2 \leftrightharpoons CO + H_2O$

٢ ٢ ١ ١ لەکاتی هاوسەنگی

$K_c = \frac{[CO][H_2O]}{[CO_2][H_2]} = \frac{\frac{2}{4}\times\frac{2}{4}}{\frac{1}{4}\times\frac{1}{4}} = ٤$



$CO_2 + H_2 \leftrightharpoons CO + H_2O$

٢ ٢ ١ ١ لەکاتی هاوسەنگی یەکەم

+٠.٢ +٠.٢ زیاد کردن

٢+س　　٢+س　　١،٢-س　　١،٢-س　لەکاتی هاوسەنگی دووەمدا.

$$٤ = \frac{\left(\frac{2+\text{س}}{4}\right)\left(\frac{2+\text{س}}{4}\right)}{\left(\frac{1.2-\text{س}}{4}\right)\left(\frac{1.2-\text{س}}{4}\right)}$$

بە رەگ کردنی س=٠.١٣ مۆل گۆڕان لە هاوسەنگی دووەم (قەرەبوو دەکەین)

٢+ ٠.١٣ = ٢.١٣ مۆل CO_2H_2O لە هاوسەنگی دووەمدا

١.٢ ٠.١٣ = ١.٠٧ مۆل CO_2, H_2 لەهاوسەنگی دووەمدا

$$\text{مۆلاری} = \frac{\text{ژمارەی مۆل}}{\text{قەبارە بە لیتر}}$$

$[H_2O]=[CO] = \frac{2.13}{4} = ٠.٥٣$ مۆل/لیتر

$[H_2]=[CO_2] = \frac{1.07}{4} = ٠.٢٦٧$ مۆل/لیتر لە کاتی هاوسەنگی دووەم

٢):

H_2O	+	CO	⇋	H_2	+	CO_2	
٢		٢		١		١	لەکاتی هاوسەنگی یەکەم
				-ص		-ص	لابردنی زیادەکە ٢-س=١.٦
-س		-س		+س		+س	لەکاتی هاوسەنگی دووەمدا.
١.٦		١.٦		١.٤ص		١.٤ص	لەکاتی هاوسەنگی سێیەم

$$٤ = \frac{\left(\frac{1.6}{4}\right)\left(\frac{1.6}{4}\right)}{\left(\frac{1.4-\text{ص}}{4}\right)\left(\frac{1.4-\text{ص}}{4}\right)} \Leftarrow$$ دەیکەین بە رەگ

$$٢ = \frac{1.6}{1.4-\text{ص}}$$

ص = ٠.٦ مۆل دەبێ لابیردرێ.

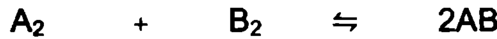
تێبینی:

دەتوانین لە سەرەتاوە و لە هەموو هەنگاوەکاندا بە مۆلاری حیساباتەکە دووبارە بکەینەوە.

نموونە:

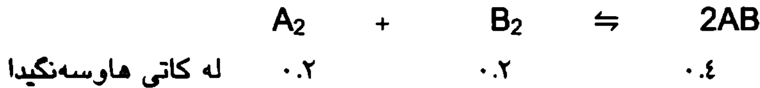
لەکارلێکی گازی ئەم هاوکێشەیەی خوارەوە، دەرکەوت کە گیراوەی هاوسەنگ پێکهاتووە لە ٠.٤ مۆل لە AB و ٠.٢ مۆل لەهەریەکە لە A_2 و B_2 ، ژمارەی مۆلەکانی AB لە

گیراوەی هاوسەنگ بدۆزەرەوە لەدوای دەرهێنانی ٠.١ مۆل لەهەریەکە لە A_2 و B_2 وAB



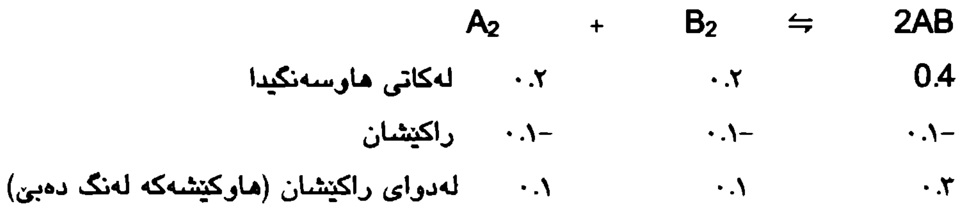
$$A_2 + B_2 \rightleftharpoons 2AB$$

شیکار:



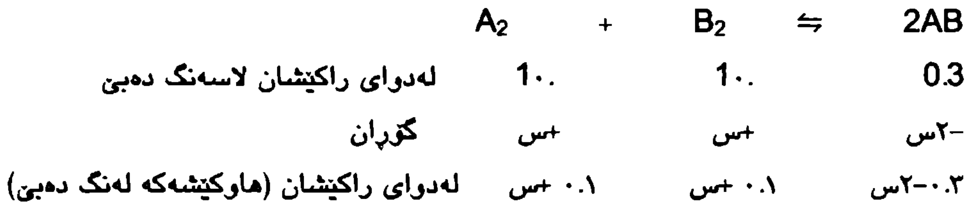
	A_2	+	B_2	$\rightleftharpoons$	$2AB$
لە کاتی هاوسەنگیدا	٠.٢		٠.٢		٠.٤

$$ک\ م = \frac{[AB]^2}{[A_2]\,[B]^2} = \frac{\frac{0.4}{ح}}{\frac{0.2}{ح} \times \frac{0.2}{ح}} = ٤$$



	A_2	+	B_2	$\rightleftharpoons$	$2AB$
لەکاتی هاوسەنگیدا	٠.٢		٠.٢		0.4
راکێشان	٠.١-		٠.١-		٠.١-
لەدوای راکێشان (هاوکێشەکە لەنگ دەبێ)	٠.١		٠.١		٠.٣

بەرەنجامی کارلێکەک= $\frac{(0.3)^2}{0.1\times0.1}$ = ٩ > ک ∴ کارلێکی پشتەوە



	A_2	+	B_2	$\rightleftharpoons$	$2AB$
لەدوای راکێشان لاسەنگ دەبێ	٠.١		٠.١		0.3
گۆڕان	+س		+س		-٢س
لەدوای راکێشان (هاوکێشەکە لەنگ دەبێ)	٠.١ +س		٠.١ +س		٠.٣-٢س

$$ک\ م = \frac{[AB]^2}{[A_2]\,[B]^2} \Leftarrow ٤= \frac{(0.3 - 2س)^2}{(0.1 + س)^2}$$ دەیکەنە رەگ

$$٢ = \frac{0.3 - 2س}{0.1 + س}$$

∴ س = ٠.٠٢٥ مۆل گۆڕان لەکاتی هاوسەنگی دووەم.

ژمارەی مۆلەکانی AB =٠.٣ ٢×٠.٠٢٥ = ٠.٢٥ مۆل.

نموونە:

بۆ کارلێکی گازیی (aA⇋B) دەرکەوت کە لە پلەی ٢٢٧سەدی کە ک م = ٤.١ و ک ص = ٠.١، ئەوا بەهای a بدۆزرەوە.

شیکار:

Δن= ن ئەنجامەکان   ن کارلێک = ١ a

ط = ٢٢٧ + ٢٧٣ = ٥٠٠ پلەی رەها

ک م = ک ص × (رط)^{-Δن}

٤.١ = ٠.١ × (٠.٠٨٢ × ٥٠٠)^(a)

٤١ = (٤١)^{a-١}

-١ + a = ١

∴ a = ٢ ژمارەی مۆلەکانی A = ١ لە هاوکێشەکەدا.

سەرچاوەكان

١- سەرچاوە بیانیەكان:

1- Durrant, General a. Inorganic Chemistry, London 1964.

2- Nevill, General a. Inorganic Chemistry, New York 1967.

3- Wood a. Holliday Inorganic Chemistry, London 1967.

4- Agkins, P. W.,etal, Chemistry: Principles and Applications, Longman I., New York, 1988.

5- Hart, H., Organic Chemistry, A Short Course, 8th. Edition., Houghton Mifflin Company, 1991.

6- Ebbing, D.D.,and Wrighton M.M., General Chemistry, 5th. Edition, Houghton Mifflin Com[any, London, 1996.

7- Olmsted, J. and Williams, G.M., Chmestry, Mosby, 1994.

8- Beady, J.E., General Chemistry; Principles and Stucture, 5th. Edition, John Wiley and sons. New York, 1990.

٢- سەرچاوە عەرەبییەکان

١- صلاح يحياوي واخرون، حالات المادة و تحولاتها، الجزء الثاني ، المنظمة العربية للثقافة و العلوم، تونس، ١٩٨٧م.

٢- ابراهيم الزامل و اخرون، التفاعلات الكميميائية، الجزء الثاني، تونس، ١٩٨٧م.

٣- عادل جرار و اخرون، الأنسان و الكيمياء، الجزء الخامس ، المنظمة العربية للثقافة و العلوم، تونس، ١٩٨٨م.

٤- ك.جلادكوف، بنية الذرة، موسكو، ١٩٧٣م.

٥- د. محمد جعفر الحسناوي، الكيمياء التحليلية، الجزء الاول، وزارة الثقافة و الاعلام، بغداد، ١٩٩٩م.

٦- د.لهيب التميمي، مبادىء الكيمياء العامة، دار العلوم العامة، جامعة البصرة،٢٠٠٠م.

٧- د. فائق حسن الالوسي، الكيمياء العامة، وزارةت التربية و التعليم، بغداد، ١٩٩٨م.

٨- دئز زيدون الموسوي، المدخل الى علام الكيمياء، وزارة التعليم العالي و البحث العليم، بغداد، ١٩٩٧م.

٩- منصور موسى، الكيمياء الفيزيائية والنووية، دار الثقافة و العلوم والبحوث، جامعة الكوفة، ١٩٩٣م.

١٠-د.لهيب التميمي، كيمياء الطاقة والذرة، جامعة البصرة، ١٩٩٦م.

١١- مرتضى جليل، العانصر و الجدول الدوري، حلب، ١٩٩٠م.

١٢-حسنين عبد المعطي، الكيمياء التحليلية و العضوية، القاهرة، ١٩٩٣م.